

國立臺灣體育學院體育研究所  
碩士學位論文

十二歲動作發展協調障礙國中生在魏氏兒童  
智力量表第三版之智力特質  
INTELLIGENCE OF TWELVE-YEAR-OLD  
CHILDREN WITH DEVELOPMENT COORDINATION  
DISORDER, TESTED BY WISC-III



研究生：王伯中 撰

指導教授：吳昇光 教授

中華民國九十六年六月

# 十二歲動作發展協調障礙國中生在魏氏兒童智力量表 第三版（WISC-III）之智力特質

## 摘要

發展協調障礙兒童之特性研究為近年來適應體育運動領域的熱門主題，我國從未探討動作協調能力有障礙的兒童其智力程度。因此本篇研究目的在於評量十二歲動作協調能力的盛行率、智力表現，並了解十二歲學童動作協調能力與智力程度的相關。本研究共收集十二歲到十二歲十一個月動作協調能力有問題的學童 21 名(男生 11 名、女生 10 名)、及年齡層相同之動作協調能力優秀的學童 22 名(男生 16 名、女生 6 名)、並且使用「兒童動作評估量表測試工具(Movement Assessment Battery for Children test)」檢測兒童之動作協調能力，以及使用魏氏兒童智力量表第三版進行智力評量，研究發現智力評量方面動作協調能力有障礙的族群在全量表智商、作業智商、知覺組織因素、專心注意因素、處理速度因素比動作協調能力佳族群差，運動能力與智商是有低度相關的，運動能力越好智商的表現越佳。因此建議教育界在教導這類學童時能注意其理解狀況並能多給予協助，希望教育主管單位深思學童身體的活動亦能刺激認知能力的發展。

關鍵字：發展協調障礙、智商、魏氏兒童智力量表第三版

# **Intelligence of Twelve-Year-Old Children with Developmental Coordination Disorder, Tested by WISC-III**

## **Abstract**

Developmental coordination disorder (DCD) has become a very popular topic in the field of adapted physical activity. However, the relationship between the motor coordination ability and the level of intelligence in children with DCD has not been examined in Taiwan. The purpose of this study was to examine the prevalence of DCD and the intelligence of twelve-year-old children and also understand their relationship between motor ability and intelligence. 21 children with DCD who are from 12 years old to 12 years and 11 months old (11 boys and 10 girls) and 22 children of the same age whose movement coordination is good (16 boys and 6 girls) participated in the study. We used the Movement Assessment Battery for Children test to evaluate children's movement coordination and used WISC-III to examine their intelligence. The results showed that those who have DCD were worse than those who have good developmental coordination in Full Scale IQ, Performance IQ, Perceptual Organization Index, Freedom from Distractibility Index, Processing Speed Index. It also showed that motor ability and IQ were related to certain degrees. Children have better motor ability and also have better IQ. Therefore, when educators teach children with DCD, they should pay more attention on children's comprehension condition and give them more support. The educational authority should concern children's physical activities in order to stimulate the development of their cognitive ability.

Key word : DCD, IQ, WISC-III

## 誌謝

成就一份事業，非個人獨力所能。這論文得以順利完成，首要感激指導教授吳昇光博士亦師亦友的悉心指導與規劃，從研究開始到論文完成所給予的提攜與指導、價值與觀念，使我有更寬廣的視野，深深地影響我對事物的看法。伯中銘記於心，在此謹致上對恩師之謝忱。

論文蒙受口試委員陳相榮教授、蔡佳良教授的批閱提點與改正，特置卷首，敬申謝意。

在我碩士班求學生涯中，感謝體育研究所所長許光廬博士、助教柏慧小姐在行政上的幫忙，使我能專心一意的完成學業。感謝吳昇光老師所主持之適應體育研究群的曜全、怡菁、思嚴、薇宇、怡璇、安倫，南崗國中的王心怡校長、特教組洪淑冰組長及碩士班的同學們所給予我的幫助與鼓勵，您們都是讓我能順利完成碩士學位的助力，謝謝大家！再此致上十二萬分敬意。

最後，最要感激的是老婆郁菁、兒女知桓、知媗，對我無微不至的照顧與精神上的支持與鼓勵。謝謝你們！

謹以此論文獻給關心我的師長與親友，願與您們共同分享這喜悅！

伯中 謹識

九十六年六月十四

## 目錄

中文摘要	I
英文摘要	II
誌謝	III
目錄	IV
表目錄	VIII
圖目錄	X
第壹章 緒論	
第一節 研究動機	1
第二節 研究目的	5
第三節 研究問題	6
第四節 名詞解釋	7
第五節 研究範圍與限制	9
第貳章 文獻探討	
第一節 發展協調障礙的定義與特徵	10
第二節 WISC-III 的本質與解釋運用	13
第三節 動作能力發展與智力發展的相關性	22
第四節 LD 兒童在 WISC-III 的智力表現	26
第五節 DCD 兒童在 WISC-III 的智力表現	29
第六節 總結	31
第參章 研究方法	
第一節 研究架構	32
第二節 研究對象	33

第三節	研究流程	-----	34
第四節	研究工具	-----	35
第五節	資料收集	-----	42
第六節	統計分析	-----	42
第肆章 研究結果			
第一節	動作能力分析	-----	44
4-1-1	發展協調能力學童盛行率	-----	45
4-1-2	兩組學童之基本資料分析	-----	45
4-1-3	兩組學童動作協調能力結果與分析	-----	47
4-1-4	小結	-----	51
第二節	智力表現分析	-----	52
4-2-1	兩組學童智商及因素指數之分析	-----	52
4-2-2	DCD學童在十三項分測驗得分之分析	-----	55
4-2-3	兩組學童的內在能力差異分析	-----	61
4-2-4	兩組學童在 Bannatyne 的分類組型分析	-----	65
4-2-5	小結	-----	65
第三節	動作協調能力與智力表現的相關	-----	66
4-3-1	M-ABC test 的動作能力分數與量表智商的相關 性	-----	67
4-3-2	M-ABC test 的動作能力分數與因素指數的相關 性	-----	68
4-3-3	動作能力分數及障礙總分與 WISC-III 分測驗的 相關性	-----	68
4-3-4	M-ABC test 的分測驗分數與量表智商的相關性 -----		71

4-3-5 M-ABC test 的分測驗分數與 WISC-III 因素指數 的相關性 -----	72
4-3-6 M-ABC test 的八個分測驗分數與十三個分測驗 的相關性 -----	73
第四節 WISC-III 兩個以上分測驗所分享的認知能力假 說分析 -----	75
4-4-1 輸入的認知能力假說 -----	75
4-4-2 統整與儲存的認知能力假說 -----	76
4-4-3 輸出的認知能力假說 -----	79
第五節 總結 -----	80

## 第五章 討論

第一節 動作發展協調障礙國中生的動作能力表現 ---	81
第二節 動作發展協調障礙國中生的智力表現 -----	83
5-2-1 智商分數與因素指數的表現 -----	84
5-2-2 十三項分測驗得分之表現 -----	86
第三節 M-ABC test 與 WISC-III 的相關 -----	89
第四節 動作發展協調障礙國中生在分測驗組合的認 知能力表現 -----	90
5-4-1 輸入向度分測驗組合的認知能力表現 -----	91
5-4-2 統整與儲存向度分測驗組合的認知能力表現	92
5-4-3 輸出向度分測驗組合的認知能力表現 -----	93
5-4-4 Bannatyne 的分類組型 -----	93
第五節 總結 -----	95

## 第六章 結論與建議

第一節 結論-----	96
6-1-1 十二歲國中生的動作表現-----	96
6-1-2 智力表現-----	97
6-1-3 動作與智商的相關-----	97
6-1-4 認知能力-----	98
第二節 建議-----	99
參考文獻	
一 中文部份-----	100
二 英文部分-----	102
附錄	
附錄一 MOVEMENT ABC 測驗量表-----	109
附錄二 受試者家長同意書-----	114

## 表目錄

表 2-2-1 Bannatyne 的分類組型 -----	18
表 2-2-2 兩個(含)以上分測驗所分享輸入的認知能力假說 -----	19
表 2-2-3 兩個(含)以上分測驗所分享統整與儲存認知能力假說 -----	20
表 2-2-4 兩個(含)以上分測驗所分享輸出的認知能力假說 -----	22
表 4-1-1 性別間發展協調障礙及發展協調優良盛行率 --	45
表 4-1-2 兩組學童之基本資料 -----	46
表 4-1-3 兩組中男學童之基本資料 -----	46
表 4-1-4 兩組中女學童之基本資料 -----	47
表 4-1-5 兩組學童在三大運動能力障礙分數之表現 -----	48
表 4-1-6 兩組學童在八個測量分項目障礙分數之表現 --	49
表 4-1-7 兩組男女學童在三大運動能力障礙分數之表現 -----	50
表 4-1-8 兩組男女學童在八個測量分項目障礙分數之表現 -----	51
表 4-2-1 DCD 學童智商及因素指數分數之描述性統計 ---	53
表 4-2-2 elite 學童智商及因素指數分數之描述性統計 ---	53
表 4-2-3 DCD 學童、一般標準常模、elite 學童之 IQ 因素指數 -----	54
表 4-2-4 兩組學童智商及因素指數分數表現 -----	55
表 4-2-5 DCD 學童在十三項分測驗得分之描述性統計 ---	56
表 4-2-6 elite 學童在十三項分測驗得分之描述性統計 ---	57

表 4-2-7 DCD 學童、一般標準常模、elite 學童之十三項分 測驗 -----	58
表 4-2-8 兩組學童在十三項分測驗得分之無母數統計 --	59
表 4-2-9 男學童在十三項分測驗得分之統計 -----	60
表 4-2-10 女學童在十三項分測驗得分之統計 -----	61
表 4-2-11 「語文智商-作業智商」差異累積百分比 -----	63
表 4-2-12 兩組男女學童之能力間差異人次及出現率 ---	64
表 4-2-13 兩組學童語文及作業能力內差異之統計表 ---	64
表 4-2-14 學童在 Bannatyne 的分類組型表現 -----	65
表 4-3-1 動作能力分數與量表智商的相關性 -----	67
表 4-3-2 動作能力及障礙總分與因素指數間的相關性 --	68
表 4-3-3 M-ABC test 動作能力分數與 WISC-III 分測驗的 相關性 -----	70
表 4-3-4 M-ABC test 的八項分測驗分數與 WISC-III 量表 智商的相關性 -----	71
表 4-3-5 M-ABC test 的八項分測驗分數與 WISC-III 四項 因素指數的相關性 -----	72
表 4-3-6 M-ABC test 的八項分測驗分數與 WISC-III 的十 三項分測驗分數的相關性 -----	74

## 圖目錄

圖 3-1-1 研究架構	32
圖 3-2-1 收案流程	33
圖 3-3-1 研究流程	34
圖 3-4-1 翻轉木栓	36
圖 3-4-2 剪紙大象	36
圖 3-4-3 描花邊	37
圖 3-4-4 單手接球	38
圖 3-4-5 投擲目標物	38
圖 3-4-6 雙平衡板平衡	39
圖 3-4-7 跳躍並拍手	40
圖 3-4-8 倒退走	41
圖 4-4-1 輸入的認知能力假說	76
圖 4-4-2 統整與儲存的認知能力假說	77
圖 4-4-3 統整與儲存的認知能力假說	78
圖 4-4-4 統整與儲存的認知能力假說	78
圖 4-4-5 輸出的認知能力假說	79
圖 5-2-1 智商與因素指數	86
圖 5-2-2 語文分測驗	88
圖 5-2-3 作業分測驗	88
圖 5-4-1 DCD 學童、elite 學童、一般標準常模的 Bannatyne 分類組型	94

# 第壹章 緒論

## 第一節 研究動機

動作發展是指個體能夠逐漸地控制全身的肌肉組織，能有效地執行意識動作，順利操作環境中的物體，且隨著個體的正常成長，腦部神經系統與全身肌肉的成熟，彼此間的聯繫暨回饋更完備、協調更完善，始能表現隨意而協調的行動能力，從而學習複雜的動作技能，充分發揮運動功能的歷程。

人類的動作和認知發展，終其一生是相輔相成互相影響，身體的活動會增加腦組織的血流量與神經聯結的密度，青少年期前後的活動均會影響認知與動作的發展；保持身體活動計劃的老年人能延緩認知與智力的退化。(Payne & Isaacs, 2002)。

從認知神經生理學觀點，成人的腦(重量、大小)是嬰兒期的四倍，增加的部分主要是神經纖維的軸突、樹突、暨接觸密度的增加和神經纖維外髓鞘的包覆完成，這些的改變都是為學習新事物預做準備；每一次新的輸入均會使突觸間形成新的聯結，但此聯結若不再有刺激發生則聯結就會消失；若留下的聯結型態(或稱為群組)與其他部分形成新聯結或互相結合成新的概念，此時這群組的突觸聯結將會被保留下來，每次的刺激都會產生新的神經元活化的效果，將使聯結顯得更優質、傳導更強、速度更快更有效率。

當迴路形成時將使得大腦能夠應付外界持續的變化，神經群組在複雜的活化激發狀態才會創造出思考、感覺和知

覺，若此時期學習的經驗是錯誤的，將導致錯誤的突觸聯結產生不同的表徵；強的經驗活化較多的神經群組，產生強的表徵能作出複雜的動作；弱的經驗活化較少的神經群組，產生弱的表徵僅作出簡單的動作。神經纖維外髓鞘的包覆就像是電線外的絕緣體；可以維持訊息傳導的強度、速率及正確性，以避免錯誤訊息的產生 (Carter, 1998/2002; Eliot, 2000/2004)。

知覺是主動用訊息來建立和測試假設的過程，這是需要學習的參與並且受經驗影響，所以知覺的學習非常重要，但是建立基本的知覺需要多少的學習呢？這是我們所無法瞭解的 (Eliot, 2000/2004)。大腦的學習經驗就顯得重要，好的正確的學習經驗形成強的神經群組；前額葉皮質愈發達認知能力愈好，有時間觀念，注意力(抑制行為)保持時間增長，因此大腦早期的發展 (Cooke, 2005)及神經選擇、反應時間、作業速度對兒童的智力大有影響 (Eliot, 2000/2004)。

智力是個體認知能力的整體表現而非單一的認知能力 (Wechsler, 1997)，研究發現在嬰兒期能將不同感覺訊息做轉換的嬰兒往後的智商表現較高；視知覺、聽知覺的發展對情緒健康、智力的發展均有一定的影響 (Eliot, 2000/2004)。

發展協調障礙 (Developmental Coordination Disorder, 簡稱 DCD)是一群特別需要被關心注意的學童，這類學童依據 APA 的定義必須非腦傷的問題亦未有神經生理上的病徵；他們的語文智商在水準之上，但有較差的動作協調問題，並會干擾日常生活及學業成就；其並非因智力影響之學習障礙，而是否與本身的動作協調問題有關聯 (Henderson & Hall, 1982; Hulme & Lord, 1986)。

DCD 的定義中僅指出智商在正常範圍，但有許多研究指出 DCD 兒童作業智商較語文智商得分來的低(Henderson & Hall, 1982; Lord & Hulme, 1987a; Reinders-Messelink, Nijbroek, Huber, & Schoemaker, 2005)。語文測驗高度依賴文化、教育環境和語文發展，語文智商是測驗(量)累積的學習經驗(洪儷瑜，陳淑麗，陳心怡，2003)；作業智商是測驗(量)空間感、視動覺、視空間感協調的知覺組織及知覺速度，DCD 兒童常有注意力及訊息處理不足的問題(Piek et al, 2004)；雖然他們的智商在正常的範圍內但是大都落在偏低的邊緣值且接近較低族群，智商似乎對發展協調障礙兒童也有部分的預測價值(Cermak & Larkin, 2002)。研究上發現智商、學業成績和教育計劃是有關連的(Cantell, Smyth & Ahonen, 1994)。

這類被稱為發展協調障礙的兒童，在體育課程中，凡須使用節奏的活動常跟不上節拍，球類活動表現得很生疏似乎無法控制球反而老是被球控制，跳繩時常被繩子絆到，對空間暨時間的知覺似乎較弱，並且對肢體動作的控制及學習有困難(Pitcher, Piek, & Barrett, 2002)；一般日常生活上的穿衣服、扣釦子、使用器具進食等自我照護的技巧表現亦受影響(Rodger et al, 2003)。而這些技巧是需要運用到多重認知、動作計畫與動作計畫執行的能力。

學齡期的兒童使用非常多的視空間知覺能力，例如寫中國字需使用線條、曲線及相關位置的技巧；學者研究 DCD 兒童在這類精細動作中力量、速度及準確的控制不足並較依賴動作技巧的回饋，將其轉換成前饋或開放迴路的策略較困難(Smits-Engelsman, Wilsom, Westenberg, & Duysens, 2003)，DCD 兒童寫字經常緩慢且有困難，往往跟不上速度經常無法

在規定的有限時間內完成作業，McHale 和 Cermak(1992)兩位學者觀察發現學童在學校生活中有 30%-60%的時間在從事精細動作，當中大部份是屬於寫字活動。精細動作技巧有問題的兒童可能影響學業表現(Cermak, Gubbay, & Larkin, 2002)，因此 DCD 兒童的學業成就低落，但是否也會影響認知能力？值得我們研究。

根據教育部委託吳昇光教授的研究(2002)發現：全國 1188 名學童(年齡層 7 至 10 足歲)有動作發展協調障礙的學童比率高達 12%。若再依年齡層細分 7 至 8 歲的發生率為 3.5%，與亞洲各國雷同但略低於其他國家；9 至 10 歲的部分發生率高達 20.6%，遠遠高出歐美各國的比例(約 5-10%)，如此高的比例值得我們政府的重視(吳昇光，2002)。而十二歲國中生的部份因為缺乏相關的文獻所以目前無法瞭解盛行率有多少。

曾有許多文獻探討 DCD 兒童的病因，表示可能因為輕微腦傷或腦神經發展異常(Knuckey, Apsimon & Gybbay, 1983; Geuze, 2003)，出生時體重過輕或早產(Fox & Lent, 1996)，訊息處理過程缺失(Wilson & McKenzie, 1998)，注意力脫離、視知覺、視空間處理缺陷(陳威穎，2005)，但目前還未發現任何特定病理過程，由此可知 DCD 兒童是異質性很高的群體。

研究發現 DCD 與學習障礙兒童(LD)在 M-ABC 的 8 個神經動作測驗項目中插洞板表現最差，其中 DCD 兒童中 58%的兒童得分落在百分等級 15 以下，LD 兒童中 39%的兒童得分落在百分等級 15 以下(Smits-Engelsman et al,2003)，這兩個族群都有動作覺失能的現象；學習障礙兒童中有四個與動

作有關的次族群，但因為該研究的取樣是有”學習問題”的學童非有”動作問題”的學童，因此無法推論到動作發展協調障礙兒童的次族群(Miyahara, 1994)，雖然如此卻透露出發展協調障礙兒童與學習障礙兒童有很高的共病現象，學習障礙次族群中的算數障礙(RD)也許就是共病的族群。

針對 LD 兒童，國際與國內有許多學者致力於智力特徵方面的研究，對 DCD 兒童部分則非常少見，僅有部分研究以魏氏智力量表簡式版測驗(詞彙、常識代表語文量表部分；物型配置、圖形設計代表作業量表部分)(Piek et al, 2004；Coleman, Piek, & Livesey, 2001；Cummins, Piek, & Dyck, 2005)，但魏氏智力測驗是藉由各分測驗結果，推測各種認知能力的優劣處，而非僅注重單一的智商結果(Wechsler, 1997)。

國內及國際間有許多使用 WISC-III 探討學習障礙兒童智力的相關文獻報導；台灣地區並未就發展協調障礙兒童，在 WISC-III 的表現做過相關研究，國外的文獻僅限於智商縮減版的研究，但因為智力測驗會受到文化差異、生活習慣、價值觀等的影響，因此本研究嘗試從 WISC-III 測驗，瞭解我國發展協調障礙(DCD)兒童的智力特質。

## 第二節 研究目的

身體活動會提升大腦血流量及神經聯結密度，並影響認知與動作發展，認知能力又是左右智力的因素之一(Payne & Isaacs, 2002)；魏氏智力測驗是藉由各分測驗結果，推測各

種認知能力的優劣處。

綜合上述研究背景，本研究的目的如下：

- 一、瞭解動作發展協調能力佳(elite)與發展協調障礙(DCD)的兒童在 WISC-III 的全量表智商、語文智商、作業智商、四個因素及分測驗是否有差異及其分測驗的分布情形。
- 二、瞭解 M-ABC 八個分測驗與智商十三個分測驗的相關情形。
- 三、瞭解動作發展協調能力佳(elite)與發展協調能力差(DCD)兒童在 WISC-III 分測驗所組合之輸入、統整與儲存、輸出等認知能力的優劣勢表現。

### 第三節 研究問題

本研究的問題如下：

- 一、瞭解動作發展協調能力佳(elite)與發展協調障礙(DCD)的兒童在 WISC-III 的全量表智商、語文智商、作業智商、四個因素及分測驗及其分測驗的分布情形是否有差異？
- 二、瞭解 MABC 八個分測驗與智商十三個分測驗是否有相關？
- 三、瞭解動作發展協調能力佳(elite)與發展協調能力差(DCD)兒童在 WISC-III 分測驗所組合之輸入、統整與儲存、輸出等認知能力的優劣勢表現否有差異？

## 第四節 名詞解釋

### 一、發展協調障礙(DCD)

美國精神科學學會的心智障礙診斷與統計手冊第四版，指出發展協調障礙為動作的執行有明顯缺失，但並非一般智力受損，無神經學上的疾病，非一般的發展性疾病(APA,1994)。本文所指的是 M-ABC 檢測中障礙分數 13.5 分以上者(5%ile 以下)。

### 二、發展協調能力佳(elite)

動作發展協調能力佳指動作的執行明顯流暢，本文所指的是在 M-ABC 檢測中障礙分數 5 分以下者(45%ile 以上)。

### 三、學習障礙(LD)

教育部(1998)界定：指統稱因神經心理功能異常而顯現出注意、記憶、理解、推理、表達、知覺或知覺動作協調等能力有顯著問題，以致在聽、說、讀、寫、算等學習上有顯著困難者；其障礙並非因感官、智能、情緒等障礙因素或文化刺激不足、教學不當等環境因素所直接造成之結果。

### 四、智力

智力是個體認知能力的集合而非單一的認知能力。智力為”一種個體有目的的行動、合理的思考、和有效應付環境的能量”。智力是各方面認知能力總和的表現(Wechsler, 1997)。

### 五、WISC-III 之 Bannatyne 分類組型

Bannatyne(Kaufman, 1990)依臨床經驗將分測驗重

新組合成，語文概念形成能力、空間能力、序列訊息處理能力、學得的知識等四個能力向度。

1、語文概念形成能力(Verbal Conceptualization Ability): 包括類同(Similarities)、詞彙(Vocabulary)、理解(Comprehension)，分數直接相加而得。

2、空間能力(Spatial Ability)包括:圖畫補充(Picture Completion)、圖形設計(Block Design)、物型配置(Object Assembly)，分數直接相加而得。

3、序列訊息處理能力(Sequencing Ability)包括:算術(Arithmetic)、記憶廣度(Digit Span)、符號替代(Coding)，分數直接相加而得。

4、學得的知識(Acquired Knowledge)包括:常識(Information)、算數(Arithmetic)、詞彙(Vocabulary)，分數直接相加而得。

Bannatyne 認為多樣類型及特殊族群兒童具有特殊組型，並提出學習障礙兒童具空間能力>語文概念形成能力>序列訊息處理能力的假設(Kaufman, 1990; Kaufman, 1994; 鍾曉芬, 2003)。

#### 六、內在能力差異

內在能力指個體本身不同的心理特質與能力，如語文能力、作業能力、空間組織能力、推理能力等。內在能力差異是個體在數種心理特質上的表現不同；潛能與成就間的差異；各學科成就間或單一學科成就內差異(教育部, 1998)。

語文智商分測驗間差異分數達七分以上時即表示語

文認知能力內差異；作業智商分測驗間差異分數達九分以上時即表示作業認知能力內差異。而本研究是指當語文智商與作業智商(| V-P |)差異達 12 分以上時即表示內在認知能力間有差異。

## 第五節 研究範圍與限制

- 一、空間限制：本研究係以南投縣南投市南崗國民中學一年級(12 歲 0 月至 12 歲 11 月)學生為研究對象，並無涵蓋各個層面，不適宜推論至其他地區。
- 二、樣本限制：本研究因礙於研究工具之經費與測驗時間，導致樣本數較低，因此不宜作過度推論。

## 第貳章 文獻探討

### 第一節 發展協調障礙名詞演進與定義

各國不同的研究團體對發展協調障礙 (Developmental Coordination Disorder, 簡稱 DCD) 兒童做過許多相關的研究，然而各國或專業團體所使用的名稱並不一致。英國、澳洲、荷蘭曾廣泛使用「笨拙兒童症候群」，其定義為『儘管智力及神經學檢查是正常的，在執行技巧性動作時有困難』(Gubbay, 1975)，在此同時許多不同術語被提出，被認為是因動作計畫或視空間知覺失能的「發展性失用症和認識不能」(developmental apraxia and agnosia)，可能是中樞神經系統疾病，造成動作計畫及動作學習上有問題，1963年 Wigglesworth 提出的「最小大腦失能」(minimal cerebral dysfunction)、1966年 Clements 的「最小腦失能」(minimal brain dysfunction)、1972年 Ayres 的「發展性運用障礙」(developmental dyspraxia) 及感覺調適問題的「感覺統合障礙」(sensory integrative dysfunction)，1982年 Wall 的「身體笨拙」(physical awkwardness)、1988年 Laszlo 的「知覺動作失能」(perceptual-motor dysfunction) 等，以及美國精神科學學會 DSM-IV 所提的「發展協調障礙」。

各專業團體所習慣的稱呼亦不同，神經學家、職能治療師及物理治療師常用「發展性運動障礙 (developmental dyspraxia)」(Dewey, 1995; Miyahara & Mobs, 1995)、「感覺統合障礙」(Cermak, 1991)；小兒醫師使用暗示病理的「最

小大腦失能」、「最小腦失能」、「輕微腦性麻痺 (minimal cerebral palsy)」(Cermak & Larkin, 2002); 行為科學家使用粗略描述行為的「身體笨拙 (physical awkwardness)」、「笨拙兒童症候群 (clumsy child syndrome)」(Cermak & Larkin, 2002) 等。

各國研究團隊所使用的名稱亦有所不同，瑞典 Gillberg 學者研究團隊稱為「注意力及動作表現障礙 (DAMP)」(Gillberg, 1992; Cermak & Larkin, 2002); Geuze (2003) 提出荷蘭多以「發展協調障礙」稱呼，義大利則使用「運用障礙」，澳洲使用「最小神經學障礙」，紐西蘭最常使用「發展性運用障礙」，加拿大學者使用「身體笨拙」及「發展協調障礙」，美國使用「發展協調障礙」，英國使用「運用障礙」及「動作功能的特殊發展性疾病」，但這些稱呼都是指同一類的兒童 (陳威穎，2005)。

發展協調障礙 (Developmental Coordination Disorder 簡稱 DCD) 一詞在 1994 年美國精神醫學會 (APA) 的診斷與統計手冊第四版 (DSM-IV) 被確立 (APA, 1994)。在 2000 年美國精神醫學會 (APA) 的診斷與統計手冊第四修正版 (DSM-IV-TR) 中指出 DCD 兒童的診斷標準 (APA, 2000) 是：

- 1、在動作協調性的發展中有明顯的損傷，並且低於該年齡與測量過之智商的期待，這也許是提醒我們這些兒童有較慢的動作里程碑的動作 (像走、爬、坐)，丟東西，動作笨拙，運動時動作較差，或是較差的書寫技巧。
- 2、這損傷明顯地影響「學業成績或日常生活活動」。

3、協調困難不是因一般的醫學病徵(例如：腦性麻痺、半邊偏癱或肌肉失養症)所造成，而且它也不是一般的發展性疾病。

4、如果有心智遲緩表徵，動作困難必須超越相關的動作障礙標準(APA, 2000, p.58)。

理想的狀況是能為學童實施一個不大能夠被家長欣然接受的智力測驗來確立一般智能水準，若智商低於 70 分就不該給予 DCD 的診斷。

這類兒童執行的動作越複雜，動作協調的問題就越大，特徵可能為肢體動作不協調、動靜態平衡能力不足(Wann et al, 1998)、手眼能力不協調、精細動作能力不足等。國內的研究發現 DCD 兒童在視知覺能力、視覺空間注意力、視覺空間訊息處理速度較差與國外的研究發現一致(Wilson & McKenzie, 1998；陳威穎，2005)，另有研究指出 DCD 兒童的視知覺較差，並有視覺記憶缺陷、視覺空間訊息處理缺陷這些因子都被聯想與較差動作執行有關聯(Cermak et al, 2002；O'Brien, Cermak, & Murray, 1988；Parush et al, 1998；陳威穎，2005)。

DCD 兒童的知覺認知不足亦被認定是動作協調困難的因素(Smyth & Glencoss, 1986)，研究調查發現 DCD 兒童較控制組在視覺、肌肉動作知覺及跨模組知覺(視覺與肌肉動作知覺的內部感知器的聯繫)的三個條件下，執行動作的正確精準度較差(Cermak et al, 2002；Humle et al 1982)。兒童的認知是理解其他行為的基礎，腦如何的改變來助長認知發展，例如人出生到成人腦重量增加四倍，其不同部位的相對發展對經驗反應功能亦隨之改變。這些改變影響了知覺、語言、記

憶、動作及各方面所有的認知發展(Carter, 1998/2002; Eliot, 2000/2004)。

## 第二節 WISC-III 的本質與解釋運用

魏克斯勒博士認為智力是個體認知能力的集合並分成多方面來展現，並非單一的能力表徵。將智力定義為”一種個體有目的的行動、合理的思考、能有效應付環境的能量”(Wechsler, 1997)。智力是多面向的表現，使個人能對環境做最有效的反應，其中必須依賴記憶、推理、認知技能、排序能力等因素來行動(孟瑛如、陳麗如，2000)；魏氏兒童智力量表是測量個體多方面的總體認知能力，經由各個分測驗來測量各種不同的認知能力，藉以瞭解個體認知能力的優劣長短處，而非僅以智商高低論定個體的能力(陳心怡、朱建軍、陳榮華，2000)。WISC-III 為何會如此受到重視其原因不外乎：一、良好的信度；二、分為語文、作業、全量表避免偏向單一領域認知能力；三、提供多樣化的智商包括語文、作業、全量表及四個因素結構；四、測驗表現可供分析以瞭解受試者的個別內在差異及認知能力優弱勢；五、累積豐富的實證研究有助於瞭解學生的特質；六、具標準化的施測程序與工具(Wechsler, 1991/1997；鐘曉芬，2003)。

### 一、WISC-III 的本質：

WISC-III 共有 13 個分測驗，語文量表為常識

(Information)、類同(Similarities)、算數(Arithmetic)、詞彙(Vocabulary)、理解(Comprehension)、記憶廣度(Digit Span)等共 6 個分測驗；作業量表為圖畫補充(Picture Completion)、圖形設計(Block Design)、物型配置(Object Assembly)、連環圖畫(Picture Arrangement)、符號替代(Coding)、符號尋找(Symbol Search)、迷津(Maze)等共 7 個分測驗。13 個分測驗分數可再組合成語文智商(Verbal IQ,VIQ)、作業智商(Performance IQ,PIQ)、全量表智商(Full Scale IQ,FSIQ)等三個智商分數及語文理解因素指數(Verbal Comprehension Index,VCI)、知覺組織因素指數(Perceptual Organization Index,POI)、專心注意因素指數(Freedom from Distractibility Index, FDI)、處理速度因素指數(Processing Speed Index ,PSI)等四個因素指數，這些分數可作為瞭解受試者認知能力的判斷依據，更能因相關的剖面圖(profile)指數分數，像 ACID 組型、SCAD 組型、SCADS 組型、POI-SCAD 差異分數、Bannatyne 分類組型、WDI 指數等，幫助我們更瞭解受試者。各量表分數已經建立標準化常模，因此可以直接比較受試者的語文與非語文的差異，並能依各分測驗所測量的認知特性做個體的內在分析，以瞭解其認知能力的優劣勢(Wechsler, 1991/1997; Kaufman, 1994)。

**二、WISC-III 分測驗的項目與性質依據測驗順序排列如下(Kaufman, 1994; Kaufman & Lichtenberger, 2000; Wechsler, 1991/1997; 鍾曉芬, 2003):**

1. 圖畫補充(Picture Completion)：測試注意力、邏輯推理、視知覺等能力。

2. 常識 (Information): 測試其在生活中所學習到的常識為主；它受到經驗、教育程度、文化、資質等因素影響並且與記憶力有關。
3. 符號替代 (Coding): 測試其在無意義事件中建立聯結及手眼協調和手部精細動作的能力為主。這能力與視動覺的速度與準確性，視空間的注意力、短期記憶及認知能力有關。
4. 類同 (Similarities): 測試語文概念的結構，藉由受試者將兩組事物中抽出共同因素以瞭解其邏輯思考的能力，此能力受文化、興趣方向、記憶力影響。
5. 連環圖畫 (Picture Arrangement): 測試其觀察力、因果關係、概念形成的能力為主。這些能力與前饋、視知覺組織、時間感、空間感、警覺性、常識有關。
6. 算數 (Arithmetic): 測試記憶力、專注力、推理、計算、數量概念等，但主要是瞭解其警覺性與專注力，而不是我們所熟悉的數學能力。
7. 圖形設計 (Block Design): 測試其分析及組合因素的能力，測試方式與視動覺、組織計劃、計畫執行、視空間知覺能力有關。
8. 詞彙 (Vocabulary): 測試其學習能力、習得知識量、記憶、語言的發展為主，這些能力會受經驗與教育的影響。
9. 物型配置 (Object Assembly): 測試其組合因素的能力為主，此測試受視知覺組織能力、視動覺協調能力、空間知覺能力影響。

10. 理解 (Comprehension): 測試其對問題的瞭解並解決問題情境的能力，受已具備的知識、文化、經驗和社會規範的理解能力影響。
11. 符號尋找 (Symbol Search): 測量其視空間注意力及比對和分辨符號異同的視知覺能力為主。
12. 記憶廣度 (Digit Span): 測試專心注意力、短期聽覺記憶為主，瞭解其在短期聽覺記憶的過程中保留無邏輯相關因素的知覺能力。
13. 迷津 (Maze): 測試手部精細動作及視空間的組織能力為主。

### 三、WISC-III 的因素：

Kaufman(1975)以魏氏兒童智力量表修訂版(WISC-R)將標準化樣本的十一個年齡組進行因素分析得到三個因素，美國心理公司在修訂魏氏兒童智力量表修訂版(WISC-R)成為魏氏兒童智力量表第三版(WISC-III)時，增加了一個分測驗-符號尋找，增加了這個分測驗後使得因素分析得到第四個因素(Wechsler, 1991/1997)。並且在特殊群體及一般群體都得到此四項共同因素：

- 1、語文理解因素：由常識、類同、詞彙、理解四個分測驗組成。通常代表與週遭環境及文化接觸中學習的能力，高分常表示接受較多的文化環境刺激既學習的機會。
- 2、知覺組織因素：由圖畫補充、連環圖畫、圖形設計、

物型配置四個分測驗組成。此為主要的認知能力，解釋既組織視知覺的能力。

3、專心注意因素：由算數、記憶廣度兩個分測驗組成。此為次要認知能力，代表不受外在因素影響，能專注於表現的行為。

4、處理速度因素：由符號替代、符號尋找兩個分測驗所組成。此為次要認知能力，代表處理視覺訊息的能力強弱。

#### 四、Bannatyne 的分類組型：

Bannatyne 依臨床經驗認為單純的魏氏智力量表，將智力因素僅分為語文智商、動作智商兩項在實際的應用上有其限制，因此將魏氏智力量表的分測驗重新組合成四項能力並使用因素分析，發現在特殊族群和一般族群中均發現有這四項共同因素(參考表 2-2-1)。同時提出學習障礙兒童具有空間能力 > 語文概念形成能力 > 序列訊息處理能力的特性(Kaufman, 1994)。

由下表可發現 Bannatyne 的分類組型中語文概念形成能力與 WISC-III 因素分析的語文理解因素類似；空間能力類似於知覺組織因素；序列訊息處理能力類似於專心注意因素；參考 WISC-III 分測驗的性質時可歸類語文概念形成能力為一般語文應用與領悟能力；空間能力為視覺空間訊息處理能力；序列訊息處理能力為聽覺訊息處理暨短期記憶的能力；學得的知識為在家或學校環境中所學得語文能力(陳心怡，

楊宗仁，2000)。

表 2-2-1 Bannatyne 的分類組型

	語文概念形成能力	空間能力	序列訊息處理能力	學得的知識
	Verbal conceptualization ability	Spatial ability	Sequencing ability	Acquired knowledge
WISC-III 的分測驗	Similarities	Picture Completion	Arithmetic	Information
	Vocabulary	Block Design	Digit Span	Arithmetic
	Comprehension	Object Assembly	Coding	Vocabulary

註：本表摘自 Kaufman (1994) 的 *Intelligent Test with the WISC-III* . p55.

### 五、WISC-III 分測驗組合所分享的認知能力

魏氏智力量表中的多個分測驗所呈現的能力，同時具有其他意義深長的意思；除了四個因素結構外 Bannatyne、Guiford 等學者也依臨床發現，建議將魏氏智力量表分測驗重新組合成輸入(表 2-2-2)、統整與儲存(表 2-2-3)、輸出(表 2-2-4)等向度的認知能力假說，並且這些認知能力假說的再測信度與折半信度均達 .80 以上。

表 2-2-2 兩個(含)以上分測驗所分享輸入的認知能力假說

	語文量表					作業量表						
	常類	識同	算數	詞彙	理解	記憶	圖畫	符號	連環	圖形	物型	符號
認知能力	I	S	A	V	C	D	PC	Cd	PA	BD	OA	SS
長問題的理解	I		A		C							
字彙的理解		S		V		D						
聽覺/口語訊息接收	I	S	A	V	C	D						
視覺/動作訊息接收							PC	Cd	PA	BD	OA	SS
理解複雜的口語指示								Cd	PA	BD		SS
理解簡單的口語指示							PC				OA	
抽象視覺的知覺								Cd		BD		SS
具體視覺的知覺							PC		PA		OA	
注意/專注			A			D	PC	Cd				SS
瑣碎刺激區辨訊息能力		S					PC		PA			SS
訊息編碼程序的能力			A			D		Cd				SS

註 1: 本表摘自 Kaufman (1994) 的 Intelligent Test with the WISC-III . table 6.1-6.3.

註 2: Kaufman 並不鼓勵使用迷津分測驗，故本表未包含迷津分測驗。

表 2-2-3 兩個(含)以上分測驗所分享統整與儲存認知能力假說

	語文量表				作業量表								
	常 識	類 同	算 數	詞 彙	理 解	記 憶	圖 畫	符 號	連 環	圖 形	物 型	符 號	
認知 能力	I	S	A	V	C	度 充	D	PC	Cd	PA	BD	OA	SS
語文概念化		S		V	C								
習得的知識	I		A	V									
記憶力	I		A			D							
語意認知		S	A	V									
文化規範的知識	I				C								
訊息儲存	I			V									
抽象語文概念的掌握		S		V									
語文概念的形 成		S		V									
語文推理		S			C								
長期記憶	I		A	V									
視覺暨空間訊 息處理							PC			BD	OA		
歸納性創作								Cd	PA				SS
圖形評估(8歲 以上)							PC			BD	OA		SS
右腦整體程序							PC				OA		
腦功能的整合								Cd	PA	BD			SS
非語文推理									PA		OA		
計畫的能力									PA				SS

模型再製							Cd		BD			
同步程序能力							PC		BD	OA		
空間具象化能力									BD		SS	
組織								PA	BD	OA		
試行錯誤的學習									BD	OA		
視覺記憶							PC	Cd			SS	
視覺序列處理								Cd	PA			
流體智力		S	A						PA	BD	OA	
晶體智力	I	S		V	C				PA			
認知		S	A	V			PC			BD	OA	
評估					C		PC	Cd	PA	BD	OA	SS
語意內容	I	S	A	V	C				PA			
序列訊息處理能力			A			D		Cd				
概念形成		S		V						BD		
一般能力	I	S	A	V	C					BD		
推理		S	A		C				PA		OA	
聽或視覺的短期記憶						D		Cd			SS	
社會規範理解					C				PA			

註 1: 本表摘自 Kaufman (1994) 的 Intelligent Test with the WISC-III . table 6.1-6.3.

註 2: Kaufman 並不鼓勵使用迷津分測驗，故本表未包含迷津分測驗。

表 2-2-4 兩個(含)以上分測驗所分享輸出的認知能力假說

	語文量表					作業量表							
	常類	識同	算數	詞彙	理解	記憶	畫補	符號	代	連環	圖形	物型	符號
認知能力	I	S	A	V	C	D	PC	Cd	PA	BD	OA	SS	
大量口語表達	S		V	C									
單純口語反應	I		A		D								
視覺組織						PC		PA					
視動覺協調								Cd		BD	OA	SS	

註 1: 本表摘自 Kaufman (1994) 的 Intelligent Test with the WISC-III . table 6.1-6.3.

註 2: Kaufman 並不鼓勵使用迷津分測驗，故本表未包含迷津分測驗。

### 第三節 動作能力發展與智力發展的相關性

動作技能的學習心理歷程理論中以封閉環節論 (closed-loop theory) 和基模論 (schema theory) 為其中最有名的理論 (蘇建文等, 1998), 試將其簡述如下:

封閉環結論將動作技能的學習區分為輸入、中介、輸出及回饋等四個環節 (蘇建文等, 1998):

一、輸入: 是個體不斷的透過各種感覺系統, 將聽覺、視覺、肢體動作覺、平衡感以及時間感、空間感等環境因

素輸入。

二、中介：則包括認知--知覺歷程與動作計畫兩部份。認知--知覺歷程是儲存與處理輸入的訊息，並喚起大腦中過去的經驗，將之比對擷取適當的解釋轉化為新的知覺並儲存於記憶中；動作計畫是大腦選擇適當的運動單元，安排先後的順序以及發生的頻率，並決定速度、節奏等因素。

三、輸出：大腦將計畫付諸實行，在動作方面即為動作的產生，包括發聲、動眼、跑、跳、擲、書寫等動作的發生。

四、回饋：是動作學習中非常重要的環節，藉由認知--知覺歷程使個體瞭解自己動作的執行情況，並由感覺與動作覺的回饋做為比較機制以瞭解動作的正確性，並適時的修正動作。

基模理論是指將某一類型動作技能抽出共同的動作特徵作為該動作的基礎模式，此動作基模可區分為回憶基模與再認知基模，回憶基模為欲執行的動作，先在腦中尋找與先前相關的正確動作訊息，比對後再執行此特殊動作；再認知基模則是動作執行時，從本體感覺回傳的訊息與記憶中期望的動作訊息比對偵查錯誤以供修正基模訊息（胡名霞，2001）。

動作能力的增加須藉由動作學習的歷程來達成，動作控制主導動作表現的好壞，其中模組理論的提出包含兩個概念，試述如下(胡名霞，2001):

一、大腦的不同系統提供了動作控制處理過程中的不同計算能力。例如：伸手接球時不同系統需分別計算球體的位

置、大小、形狀，手型、伸出的方位、時間等(Keele, Ivry, & Pokorny, 1987; Carter, 1998/2002)。

二、每一個模組可以在不同時刻被同時使用。例如：當計算物體位置的模組提供訊息於伸手接球的同時，也可成為以口說明的資訊來源(Keele, Jennings, & Jones, 1995; Carter, 1998/2002)。

動作程式理論中最基本的控制參數是：選擇、時間、力量、順序，這也是不同任務間的共同計算需求；所以在動作控制過程中必須做以下計算：(1)選擇使用哪些肌肉或肌群？(2)這些肌肉或肌群使用的先後順序；(3)每一條或一群肌肉施力的大小；(4)每次肌肉收縮間的相對時間與順序；(5)每次收縮的時間多長。綜觀動作程式含有階層的意味，因此動作程式的產生須在大腦不同的部位中計算，每一個區域運算的結果不只用於產生動作還可用來了解動作計算時間長短等(胡名霞，2001; Carter, 1998/2002)。

模組理論有以下幾個要點：(1)以探討動作處理過程為主的動作控制理論，認為動作均有共通的處理程序；(2)模組：一套能執行某一類計算功能的系統，能與不同的輸出及輸入資訊互動聯結；(3)重要的動作要素處理過程：(i)小腦：處理時間的計算，例如：運球、跳繩；(ii)基底核：處理力量的計算，例如：踢球、丟球動作力量大小的控制；(iii)副運動皮質區：處理順序的計算。例如：翻轉木栓等；(4)所謂動作控制就是以上所述動作要素的計算過程，每一個動作要素由各自特定的模組負責計算處理，運算的結果可用於動作的產生及非動作的認知功能的執行(胡名霞，2001)。

「智力」的意涵不但是一套特殊的心理功能，也是一個

包含能力和潛力的價值概念；Jean Piaget 認為，智力係個體對世界的理解達到平衡的狀態。兒童透過身體感覺動作來探索世界，而後引發表徵和理解的認知過程 (Serpell, 2000/2003)。

動作的發展與智力的發展息息相關，嬰兒出生後的動作探索，坐、站、行走等動作發展與完成均與智力有關，肌肉運動發展缺陷的嬰兒，有可能認知發展也遲緩 (Eliot, 2004)，因此兒童動作發展的歷程，影響兒童認知的發展甚鉅 (蘇建文等，1998)。廿世紀最偉大的認知發展心理學家，Jean Piaget 認為智力的發展起源於身體的活動，藉由身體的活動與外界環境產生互動，活動經驗發展出形成表徵，依據表徵產生心智運作能力 (Payne & Isaacs, 2002; 林美珍，1996; 蘇建文等，1998)，這是人類展開智力發展旅程的開始。

智力亦是動作技能的學習重要因素，學齡與學齡前兒童智力越高，動作技能學習得越快越好，智能不足兒童動作技能較普通智力兒童表現差 (蘇建文等，1998)。運動技能依使用的肌肉型態區分為大肌肉、小肌肉活動，大肌肉運動技能是使用軀幹及四肢大肌群的協調能力，小肌肉運動技能是手臂及手部小肌群的協調能力，這些運動技能由簡單的發展到複雜，動作的速度和準確性由差到好而優，所有的運動技能均與神經的發展有關，運動神經的傳導不像身體感覺系統是單一方向，在動作輸出與回饋間不斷循環直到動作完成 (Eliot, 2000/2004; 胡名霞，2001)，但是動作的發生卻是從感覺器官輸入訊息，至大腦經由前額葉依儲存的記憶、統合過去經驗做出計畫，由前運動區、增補肌肉運動區去計畫先後順序並執行複雜的連續動作，初級運動皮質直接執行隨意動作。

孩童期因為神經間的聯結有很大的可塑性，至青少年後則因神經修剪歷程後較不易產生新的神經聯結，因此動作在兒童期學習越早越好。

林風南(1979)曾提出智能與運動能力間，受年齡、性別、智商高低而影響其表現結果；智能與神經肌肉的運動能力(例如敏捷性、精準度、平衡能力)有很高的相關；與單純的耐力、肌力則無明顯相關；動作越複雜與智能的相關越高，年齡越小相關性越顯著；知覺與運動能力相關性最高，其次為遊戲(藉由身體的活動去探索)。

郭方鈞(2003)的研究發現神經肌肉運動能力中的敏捷性與智力測驗中的多個分測驗具相關；基礎性運動分測驗與智力測驗分測驗，作業智商與踢球、算數與俯臥轉身直立、算數與擊球、語詞記憶與俯臥轉身直立、拼圖與擊球間均具有相關；整體智力與基礎性運動能力具高相關。

整體認知的發展與身體活動終其一生互相影響，從小若缺乏身體的活動不僅影響動作的學習，更甚者會影響神經間聯結的發展，導致動作品質不佳；不易完成一般大眾認為容易的活動，整體智力、學童的自信心、人際關係的互動、甚至於學業均受影響，可見身體活動能力與智力間的關係互相影響。

#### 第四節 LD 兒童在 WISC-III 的智力表現

學習障礙 ( Learning Disabilities ) 群體在概念上被認定是一種發展性疾病的認知功能缺損，Kaufman (1994)曾提出

許多障礙族群具有高相關的語文智商與作業智商差異度，然而高百分比的學習障礙族群並未顯現高相關的語文智商與作業智商差異度，因此 Kaufman 提出語文智商與作業智商差異度，以及智商分數並不能作為判斷學習障礙的唯一指標。LD 與 DCD 有很高的共病現象，其中算數障礙次族群又稱為動作學習障礙，這兩個族群是否就是共病現象的族群；但 Kaufman 並未就學習障礙族群做較詳細的定義與分類，無法得知兩大次族群的統計結果。

D'Angiulli 和 Siegel(2003)兩位學者將學習障礙族群區分為閱讀障礙 (reading disability) 和算數障礙 (arithmetic disability) 兩大次族群，閱讀障礙 (RD) 是最被一般人們所知道的，有時被稱為難語症，算數障礙 (AD) 則較不被人們所知，此類障礙有很多不同稱呼，例如：非語文學習障礙、動作學習障礙、發展的輸出失常、寫算障礙、視空間障礙；發現閱讀障礙 (RD) 常有音韻學程序困難、記憶與語言的問題；算數障礙 (AD) 常有計算數量、書寫語文、拼字困難，精細動作協調、視空間程序、短期記憶、長期記憶的問題，但這群體通常有很好的口語能力。

一、學習障礙兒童在魏氏智力量表的表現：

閱讀障礙 (RD) 群體的全量表智商、語文智商、作業智商、所有語文量表分測驗分數顯著低於算數障礙 (AD) 群體；閱讀障礙 (RD) 群體在作業量表中的圖形設計、圖畫補充兩項分測驗分數顯著低於算數障礙 (AD) 群體 (D'Angiulli & Siegel, 2003)。閱讀障礙 (RD) 群體在魏氏智力量表因素結構中的表現為知覺組織因素 (PO) 分數得分最高；專心注意因素 (FD) 分數得分最低 (Alm & Kaufman, 2002)。算數障礙 (AD) 群體的表現

呢？在算數障礙(AD)群體本身的算術、符號替代、作業智商顯著的得分最低(D'Angiulli & Siegel, 2003)。

二、Bannatyne 的分類組型中的表現：

算數障礙(AD)群體的空間能力高於閱讀障礙(RD)群體。

：算數障礙(AD)群體的語文概念形成能力、序列訊息處理能力、學得的知識顯著高於閱讀障礙(RD)群體。

符合 Bannatyne 對學習障礙的假設：空間能力 > 語文概念形成能力 > 學得的知識 > 序列訊息處理能力。

傳統上雖然使用具有爭議但又被支持的 ACID 剖面圖，測量學習障礙群體，並指出 ACID 剖面圖分測驗分數低於專心注意因素或處理速度因素分數 1 至 3 分，Kaufman (1994) 提出使用所有分測驗分數最低的五個(記憶廣度、算數、符號替代、符號尋找、圖形設計)分測驗中的四個(記憶廣度、算數、符號替代、符號尋找)組成較能看出學障群體的不同的 SCAD(加重強調結果程序編碼資訊的能力)剖面圖取代另四個分測驗(記憶廣度、算數、符號替代、常識)所組成的 ACID 剖面圖，作為測量學習障礙群體的剖面圖。

8-16 歲的學障群體在專心注意因素以及 CAD(記憶廣度、算數、符號替代)剖面圖有較強的區辨力，而純粹的學習障礙群體也許在 ACID 剖面圖的表現上有較佳的區辨力，有學習障礙和注意力不足過動症共病現象的兒童也許在 SCAD 剖面圖的表現上有較佳的區辨力(Mates, Calhoun, & Crowell, 1998)。

國內文獻提出智力可以區分學障與智障族群，並能從剖面圖分析學障者的認知特質(洪儷瑜、陳淑麗、陳心怡，2003)，研究發現學習障礙學生(一)整體智力偏低，均低於一

一般學童約 10 分(Alm & Kaufman, 2002; D'Angiulli & Siegel, 2003), 智力分佈在 70-114 之間, 85% 集中在 70-99 之間; (二) 一般學童在不同認知能力間的表現應該是雷同的, 學習障礙學生在不同認知能力間表現出內在的差異, 即 VIQ-PIQ 間差異表現高於一般學童, 在因素指數差異專心注意因素分數最低, 知覺組織因素分數表現最高, 差距約在 10 到 19 分間(Alm & Kaufman, 2002; Kaufman, 1975; 陳淑麗、洪儷瑜, 2003; 陳心怡、楊宗仁, 2000; 洪儷瑜等, 2003); (三) 學習障礙群體在分測驗的表現, 語文分測驗中以常識表現最差, 作業分測驗中以符號替代表現最差, 另外算數、記憶廣度、符號尋找共同成為最差的五個分測驗, 物型配置表現最好; (四) 一般學童 POI/SCAD 差異分數接近 0 分, 學習障礙群體有較高的比例具較高的 POI/SCAD 差異分數(陳心怡、楊宗仁, 2000; 洪儷瑜等, 2003)。

## 第五節 DCD 兒童在 WISC-III 的智力表現

發展協調障礙並非智商的問題, 但有學者指出此族群的整體智商是落在偏低的範圍 (Cermak & Larkin, 2002), 美國精神科學會的診斷與統計手冊第四修正版提出, 此類兒童的動作表現低於同年齡層的智力暨動作里程碑的表現 (APA, 2000)。

DCD 兒童的視知覺能力、視覺空間注意力、視覺空間訊息處理速度較差(Wilson & McKenzie, 1998; 陳威穎, 2005), 並有視覺記憶缺陷、視覺空間訊息處理缺陷, 這些因子都被

聯想與較差動作執行有關聯(Cermak et al, 2002; O'Brien et al, 1988; Parush et al, 1998; 陳威穎, 2005), 知覺認知不足亦被認定是動作協調困難的因素, 而智力是認知能力的整體表現, 因此能為學童實施一個不是很能夠被欣然接受的智力測驗來確立一般智能水準是最理想的狀況。

魏氏兒童智力量表修訂版(WISC-R)的兩個分測驗圖形設計(Block Design)和物型配置(Object Assembly)能看出發展協調障礙兒童和非發展協調障礙兒童的表現有所不同(Barnett & Henderson, 1992; Lord & Hulme, 1987b); Wilson 和 McKenzis (1998)兩位學者發現, 作業量表分測驗是測量視覺空間的程序, 這與 Lezak (1983)學者研究的發現作業量表分測驗是測量結構和視覺空間組織的能力不謀而合; 曾有學者研究發現 DCD 兒童作業智商較語文智商得分來的低(Henderson & Hall 1982 ; Hulme & Lord 1986 ; Reinders-Messelink et al, 2005)。並且語文智商和動作智商差異(內在認知能力間差異)在 DCD 兒童族群中三分之一達顯著差異, 動作智商分測驗中圖形設計(Block Design)、物型配置(Object Assembly) 得分最低 ( Reinders-Messelink et al, 2005)。

有學者對 DCD 兒童作業智商偏低的原因解釋, 認為作業分測驗較偏向動作構成的意味, 因此解釋時較傾向於動作構成而不做非語文智商解釋(Coleman et al, 2001)。

## 第六節 總結

藉由以上文獻發現智商對 DCD 兒童也是有區辨的價值，並且美國精神醫學會的診斷與統計手冊第四修正版，也提出診斷標準第一點：動作協調明顯低於該年齡與智商的表現，並落後於動作發展里程碑；智力測量可以讓我們了解哪些是 DCD 兒童內在認知能力的弱勢處。國際間的文獻大多僅就語文智商較作業智商佳做討論，並未見到討論 DCD 兒童內在認知能力優劣勢及動作發展協調障礙與動作發展協調能力佳兒童智力比較的文獻。國內並未對此特殊族群做過類似研究，因此欲就此特殊族群部分做智力與內在認知能力之探討。

## 第參章 研究方法

本研究以 Movement ABC 檢測工具篩檢出發展協調障礙兒童，發展協調能力佳兒童，再將這兩類學童由南投縣立南崗國民中學，領有魏氏兒童智力量表第三版(WISC-III)合格施測證書的特教組組長施予魏氏兒童智力量表第三版(WISC-III)的標準個別測驗(圖 3-1-1)。

### 第一節 研究架構

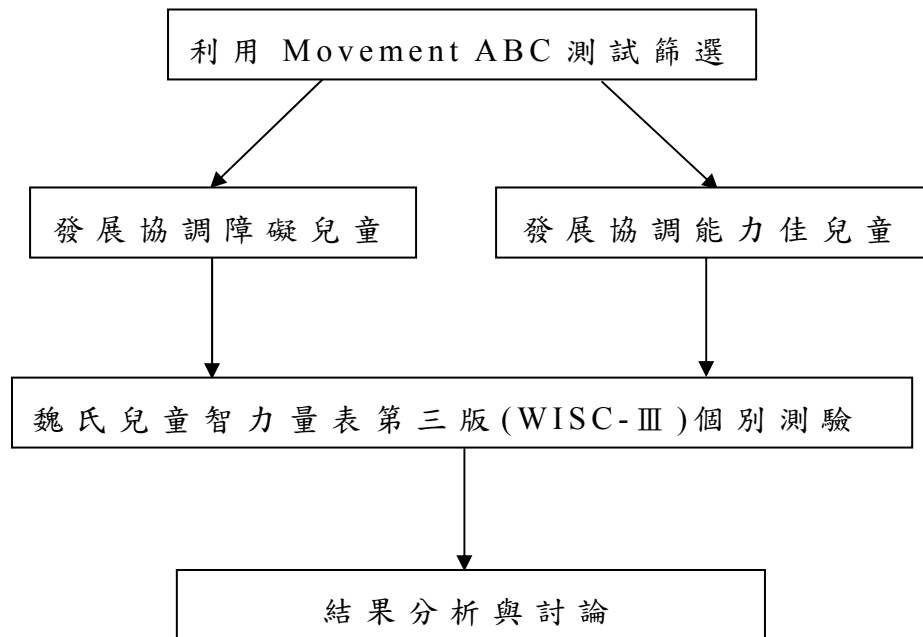


圖 3-1-1 研究架構

## 第二節 研究對象

本研究以隨機抽樣法(random sampling)，抽測南投縣立南崗國民中學 117 名 12 歲(測驗當天滿 12 歲但未滿 13 歲)的一年級學童，所有樣本為一般學生，排除智力不足(MR, IQ < 70)、學習障礙(LD)、過動兒童(ADHD)、生理缺陷等學生。以標準化工具 Movement ABC 篩選出發展協調障礙 21 位、發展協調能力佳學童 22 位，再以中文版 WISC-III 實施個別測驗。收案流程如下：

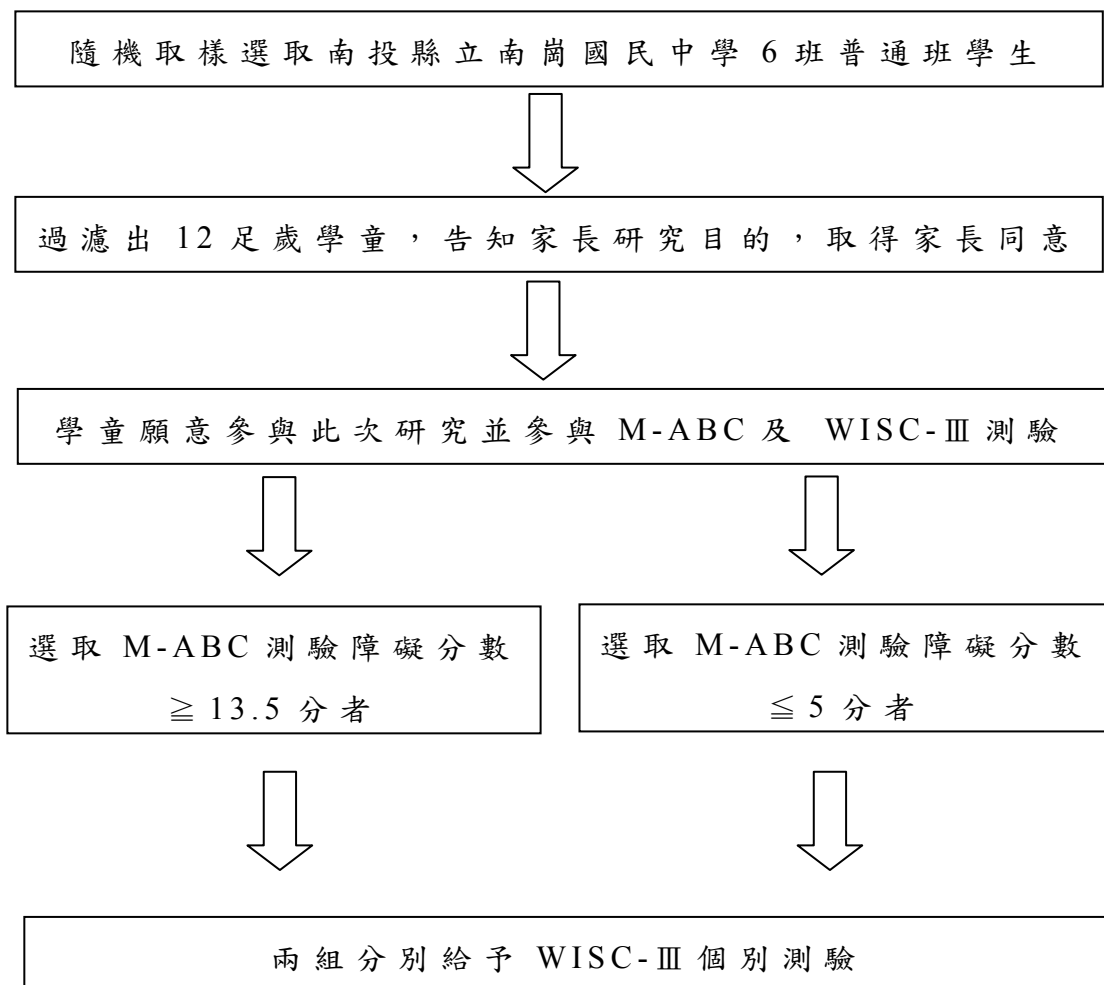


圖 3-2-1 收案流程

### 第三節 研究流程

本研究流程如下：

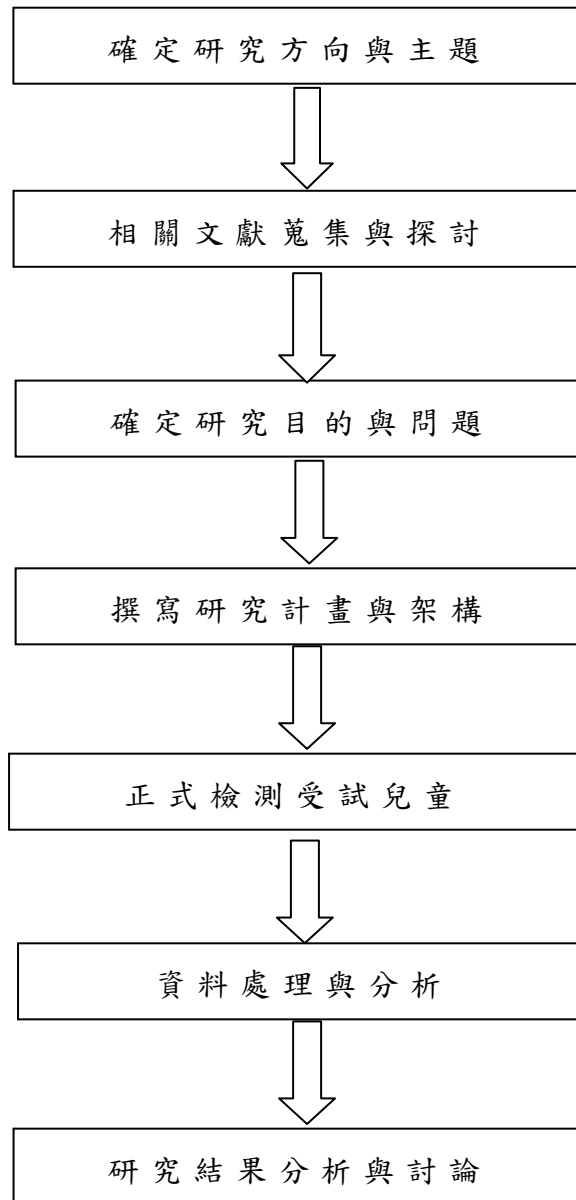


圖 3-3-1 研究流程

## 第四節 研究工具

本研究使用兩種測驗工具如下所列：

- 一、採用 Henderson 和 Sugden(1992)共同發展的 Movement ABC(Movement Assessment Battery for Children) test(Psychological Corporation, London)為測驗工具。此工具分為四個年齡層，本研究取第四年齡層(11至12歲)測驗項目實施項目如下：

- 1、手部靈活度：

- (1)單手靈活度：翻轉木栓(圖 3-4-1)

施測方式：受試者採取坐姿，單手由左至右從上而下的方式執行，十二支三排(兩端顏色不同)依序翻轉並插入洞板中，慣用手與非慣用手均須接受測試，練習一次，正式測試二次

記錄方式：紀錄完成秒數，執行過程中使用身體、非測驗手或未全完成均算失敗。



圖 3-4-1 翻轉木栓

(2) 雙手協調：剪紙大象(圖 3-4-2)

施測方式：受試者使用本研究提供之剪刀，將大象由同一方向延兩黑線之間剪下，不可剪到內緣或外緣黑線，練習一次，正式施測二次。

紀錄方式：紀錄剪到黑線的次數，若未延同一方向剪視同失敗。



圖 3-4-2 剪紙大象

(3)手眼協調：描花邊(圖 3-4-3)

施測方式：受試者採坐姿，慣用手持筆沿著花邊的雙黑線間，一筆到底中途筆不可離開紙張，描圖過程中不可碰觸黑線。練習一次，正式施測二次。

記錄方式：紀錄碰觸的次數，筆離開紙張，轉動紙張，由他處重新描圖均算失敗。練習一次，正式施測二次。



圖 3-4-3 描花邊

2、球類技巧：

(1)接球能力：單手接球(2公尺)(圖 3-4-4)

施測方式：受試者使用單手上手或下手方式，將球丟至距離 2 公尺牆面，反彈後用同一手直接接住。慣用手與非慣用手均施測，練習 5 球，正式施測 10 球。

記錄方式：紀錄 10 球中接住幾球，丟球時超線或接球時球與其他物體碰觸均算失敗。



圖 3-4-4 單手接球

(2)擲準能力：投擲目標物(2.5公尺)(圖 3-4-5)

施測方式：將目標物貼於與受試者同高的 2.5 公尺距離之牆面，使用單手上手或下手方式投擲目標物。練習 5 球正式施測 10 球。

記錄方式：紀錄 10 球擲中幾球，超線或雙手丟均視為失敗。



圖 3-4-5 投擲目標物

### 3、平衡能力：

#### (1)靜態平衡：雙平衡板平衡(圖 3-4-6)

施測方式：兩片平衡板前後並排，受試者左右腳前後不限，但重心須於後腳上，並以腳跟接腳尖的方式立於平衡板上，待受試者達平衡時開始計時，超過 30 秒即算過關。練習一次，正式施測二次。

記錄方式：紀錄維持平衡的秒數，當任一腳碰觸平衡板的底座，或離開平衡板，或平衡板改變位置均算失敗。



圖 3-4-6 雙平衡板平衡

(2)動態平衡 1：跳躍並拍手(圖 3-4-7)

施測方式：受試者以立定跳的方式，跳越與膝同高的障礙線，跳躍同時以雙手拍手。練習一次，正式施測三次。

記錄方式：記錄受試者拍手的次數。碰觸障礙線，非立定跳方式，落地失去平衡均視為失敗。



圖 3-4-7 跳躍並拍手

(3)動態平衡 2：倒退走(4.5 公尺)(圖 3-4-8)

施測方式：受試者以腳尖貼腳跟的方式倒退走 15 步或是 4.5 公尺。練習一次，正式施測三次。

記錄方式：記錄成功完成的步數。過程中腳尖未

貼腳跟，未倒退行走在線上均視為失敗。



圖 3-4-8 倒退走

二、使用 Wechsler(1991)所發展的 WISC-III (The Wechsler Intelligence Scale for Children-Third Edition)，由陳榮華(1997)翻譯並修改部分問題內容以適合國人文化與價值觀的魏氏兒童智力量表第三版為測驗工具。實施項目如下：

1、語文量表分測驗：

常識、類同、算數、詞彙、理解、記憶廣度等 6 個分測驗。

2、作業量表分測驗：

圖畫補充、圖形設計、物型配置、連環圖畫、符號替代、

符號尋找、迷津等 7 個分測驗。

## 第五節 資料收集

本研究的資料蒐集部份，包括學童基本資料(姓名、性別、年齡、身高、體重、腰圍、臀圍等)；M-ABC test 8 項檢測障礙分數以及動作協調能力分數；WISC-III 的 13 項分測驗量表分數、語文智商、作業智商、全量表智商等三個智商分數及語文理解因素指數、知覺組織因素指數、專心注意因素指數、處理速度因素指數等四個因素指數，及相關的剖面圖(profile)指數分數，例如 Bannatyne 分類組型。

## 第六節 統計分析

本研究共收集二種資料，所有收集之資料經電腦編碼建檔，並採用 SPSS 12.0 for windows 版電腦套裝統計軟體進行統計資料分析。本研究推論統計考驗之顯著水準訂為  $\alpha$  level = 0.05。本研究所採用統計方法如下：

### 一、描述性統計(descriptive statistics):

利用描述性統計描述樣本母群體中發展協調障礙學童的發生率、兩組學童的資本資料、Movement ABC test 測試結果、WISC-III 的測試結果。

### 二、曼-惠特尼 U 檢定(Mann-Whitney U test):

因為樣本數過少，所以利用無母數統計中二獨立樣

本檢定中的曼-惠特尼 U 檢定 (Mann-Whitney U test)，來檢定兩群體在 WISC-III 所得測試結果是否有差異，比較發展協調能力對智力是否有影響。

三、皮爾遜積差相關 (Pearson product-moment correlation)：

使用皮爾遜積差相關來檢驗 Movement ABC test 的 8 個項目、三大運動能力型態與 WISC-III 的 13 個分測驗、智商、因數指數等是否有相關。

## 第肆章 研究結果

本研究主要目的在於藉由比較 DCD 學童與動作協調能力佳的 (elite) 學童之間的智商及認知因素的表現差異，來探討 DCD 學童的智力表現特徵。因此篩選南投縣立南崗國民中學一年級 (12 足歲) 學童為研究對象，採用 Movement ABC test 國外標準常模為依據篩選結果找出 DCD 學童和 elite 學童兩組，將兩組學童施以魏氏兒童智力量表第三版 (WISC-III) 個別測驗，並將收集之資料以描述性統計及母群體統計法呈現與比較。本章將分為五節，第一節動作能力分析，第二節智力表現分析，第三節動作協調能力與智力表現的相關，第四節 WISC-III 兩個分測驗所分享的認知能力假說分析，第五節總結。

### 第一節 動作能力分析

本研究使用 Henderson 和 Sugden 所發展的 Movement ABC 為測量學童動作協調能力之評量工具，並將分為四個部份探討評量的結果；(1) 南投縣立南崗國民中學一年級 (12 足歲) 學童 DCD 之盛行率；(2) 兩組學童基本資料之分析；(3) 動作協調能力評量結果與特性分析；(4) 小結。

#### 4-1-1 發展協調能力學童盛行率

本研究共篩選施測了南崗國民中學一年級(12 足歲)的學童 117 位，其中男生 67 名(57.3%)，女生 50 名(42.7%)，依據 Henderson 和 Sugden 發展的標準常模之規定，障礙總分大於 13.5 分時該學童被判定為 DCD 學童，評量後發現 DCD 學童共 21 位，其中包括男生 11 位、女生 10 位，12 歲國中一年級學童 DCD 盛行率為 17.95%，男女 DCD 學童的盛行比率約 4:5；本研究將障礙總分小於 5 分時判定為 elite 學童，評量後發現 elite 學童共 22 位，其中包括男生 16 位、女生 6 位(表 4-1-1)。

表 4-1-1 性別間發展協調障礙及發展協調優良盛行率

	DCD 人數(%)		Elite 人數(%)		總人數
男生	11	16.42%	16	23.88%	67
女生	10	20.00%	6	12.00%	50
全體	21	17.95%	22	18.80%	117

#### 4-1-2 兩組學童之基本資料分析

將兩組的基本資料分析後發現，在身高、體重、身體質量指數、腰圍、臀圍等基本資料 DCD 學童的表現均較 elite 學童差，若再區分男女性別，發現 DCD 學童的身體質量指數、腰圍、臀圍均比 elite 學童差，但所有數據皆未達顯著差異(表 4-1-2、4-1-3、4-1-4)。

表 4-1-2 兩組學童之基本資料

	DCD 學童 (N=21)		elite 學童 (N=22)	
	平均數	標準差	平均數	標準差
身高(公分)	154.35	6.81	155.62	7.07
體重(公斤)	49.22	14.19	47.89	10.95
身體質量指數	20.40	4.78	19.65	3.58
腰圍(公分)	72.81	12.87	70.09	10.64
臀圍(公分)	88.19	9.93	86.50	7.66
男女人數比	11 : 10		16 : 6	

表 4-1-3 兩組中男學童之基本資料

	DCD 學童 (N=11)		elite 學童 (N=16)	
	平均數	標準差	平均數	標準差
身高(公分)	155.68	6.79	155.94	7.99
體重(公斤)	52.39	16.55	48.33	10.50
身體質量指數	21.35	5.78	19.77	3.41
腰圍(公分)	76.54	15.92	70.69	10.95
臀圍(公分)	88.27	11.93	86.44	7.04

表 4-1-4 兩組中女學童之基本資料

	DCD 學童 (N=10)		elite 學童 (N=6)	
	平均數	標準差	平均數	標準差
身高(公分)	152.89	6.88	154.77	4.17
體重(公斤)	45.73	10.84	46.72	13.07
身體質量指數	19.35	3.37	19.32	4.31
腰圍(公分)	68.70	7.12	68.50	10.56
臀圍(公分)	88.10	7.80	86.67	9.89

#### 4-1-3 兩組學童動作協調能力結果與分析

本研究採用 Henderson 和 Sugden 所發展的 Movement ABC test 第四年齡區段(11-12 歲)的八個測量項目施測，這八個測量項目可歸納成手部靈巧、球類技巧、平衡能力等三大運動能力型態，測量的記分方式是將每一個項目所測得的原始分數依據常模標準轉換成 0 至 5 分的障礙分數，障礙分數越高代表該項動作協調能力越差，三大運動能力型態的障礙分數加總成為總障礙分數，將總障礙分數查對標準常模後可得到動作協調能力的百分等級，百分等級 5 以下稱為 DCD 學童，本研究將百分等級 45 以上稱為 elite 學童。

##### (一) 三大運動能力型態之障礙分數

障礙總分為 40 分，其中包括手部靈巧 15 分、球類技巧 10 分、平衡能力 15 分，使用無母數二獨立樣本檢定分析。兩組在此三大運動能力型態之表現如表 4-1-5。

表 4-1-5 兩組學童在三大運動能力障礙分數之表現

	DCD 學童 (N=21)		elite 學童 (N=22)		P 值
	平均數	標準差	平均數	標準差	
手部靈巧	4.12	2.89	0.5	0.65	.0001**
球類技巧	4.24	2.52	0.43	0.82	.0001**
平衡能力	8.10	2.19	2.59	1.65	.0001**
障礙總分	16.45	2.35	3.52	1.49	.0001**

註：兩組四項之\*\*表示 p 值 < .0001 均具有顯著差異。

表 4-1-5 顯示這兩組學童在三大運動能力形態及障礙總分的表現均達顯著差異，並且 elite 學童的動作協調能力明顯優於 DCD 學童。

#### (二) 八個測量分項目之障礙分數

第四年齡區段(11-12 歲)的三大運動能力形態由八個測量分項目組合而成，手部靈巧分項目由翻轉木栓、描花邊、剪大象組成；球類技巧分項目由單手接球、投準組成；平衡能力分項目由雙平衡板靜態平衡、跳躍拍手、倒退走組成，每一分項目障礙分數最高是 5 分，分數越高表示動作協調能力越差，使用無母數二獨立樣本檢定分析。兩組在此八個測量分項目之表現如表 4-1-6。

表 4-1-6 兩組學童在八個測量分項目障礙分數之表現

	DCD 學童 (N=21)		elite 學童 (N=22)		P 值
	平均數	標準差	平均數	標準差	
翻轉木栓	0.45	0.70	0.20	0.48	.225
剪大象	2.90	1.87	0.32	0.57	.0001**
描花邊	0.76	1.26	0.00	0.00	.0001**
單手接球	2.57	1.73	0.30	0.73	.0001**
目標投準	1.67	1.59	0.14	0.47	.0001**
雙板平衡	4.43	1.40	2.32	1.67	.0001**
跳躍拍手	3.10	1.55	0.27	0.70	.0001**
倒退走	0.57	0.98	0.00	0.00	.008*

註：\*\*表示  $p < .001$ 、\*表示  $p < .05$

這兩組學童在翻轉木栓項目障礙分數差異未達顯著水準之外，其餘七項的障礙分數差異皆達顯著水準；這表示剪大象、描花邊、單手接球、投準、雙平衡板靜態平衡、跳躍拍手、倒退走等七項協調能力，DCD 學童較 elite 學童表現明顯較差。

### (三) 男女生在三大運動能力形態及障礙總分之表現

表 4-1-7 發現在 elite 學童這組中男女生的三大運動能力形態及障礙總分並無顯著的差異；在 DCD 學童中女生手部靈巧表現較佳、男生平衡能力表現較佳，這兩項運動能力具顯著差異，其餘球類技巧及障礙總分並無顯著差異。

表 4-1-7 兩組男女學童在三大運動能力障礙分數之表現

	DCD 學童		P 值	elite 學童		P 值
	男 (N=11)	女 (N=10)		男 (N=16)	女 (N=6)	
手部靈巧	5.77±2.37	2.30±2.30	.004*	0.59±0.71	0.25±0.42	.328
球類技巧	3.55±2.35	5.00±2.60	.223	0.25±0.58	0.92±1.20	.121
平衡能力	7.09±2.17	9.20±1.69	.015*	2.81±1.56	2.00±1.90	.346
障礙總分	16.41±2.80	16.50±1.89	.557	3.66±1.22	3.17±2.16	.881

註：“\*”表示  $p < .05$

#### (四)男女學童在八個測量分項目障礙分數之表現

當探討男女學童在八個分測量項目中的協調能力表現時，發現 elite 學童組別中男生在單手接球、跳躍拍手等項目表現較佳，女生在雙板平衡項目表現較佳，這三項分測驗項目表現達顯著差異；在 DCD 學童組別中女生在剪大象、描花邊等表現較佳；男生在雙板平衡、跳躍拍手等表現較佳，這四項分測驗項目表現達顯著差異，以下將男女各組的平均數、標準差呈現在表 4-1-8。

表 4-1-8 兩組男女學童在八個測量分項目障礙分數之表現

	DCD 學童		P 值	elite 學童		P 值
	男 (N=11)	女 (N=10)		男 (N=16)	女 (N=6)	
翻轉木栓	0.41±0.70	0.50±0.75	.808	0.22±0.55	0.17±0.26	.615
剪大象	3.91±1.14	1.80±1.94	.012*	0.38±0.62	0.17±0.41	.477
描花邊	1.46±1.44	0.00±0.00	.003*	0.00±0.00	0.00±0.00	1
單手接球	2.36±1.87	2.80±1.62	.619	0.06±0.25	0.92±1.20	.016*
投準	1.18±1.08	2.20±1.93	.263	0.19±0.54	0.00±0.00	.375
雙板平衡	3.91±1.81	5.00±0.00	.040*	2.81±1.56	1.00±1.26	.024*
跳躍拍手	2.55±1.57	3.70±1.34	.043*	0.00±0.00	1.00±1.10	.003*
倒退走	0.63±1.12	0.50±0.85	.929	0.00±0.00	0.00±0.00	1

註：”\*”表示  $p < .05$

#### 4-1-4 小結

本研究篩選施測南投縣立南崗國民中學一年級(12 足歲)學童，發現 12 歲的國中學童 DCD 盛行率高達 17.95%，DCD 學童中男女所佔的比例約為 11：10。探討這群國中 DCD 學童的三大運動能力特性時，發現在球類技巧部分男女學童表現無顯著的差異，平衡能力部分男生表現較佳，而手部靈巧部份是女生的強項；若再以分測量項目探討，雙平衡板平衡、跳躍拍手兩項是男生的強項，剪大象、描花邊兩分測驗項目是男生的弱項，其餘的翻轉木栓、單手接球、投準、倒退走並無顯著的差異。

## 第二節 智力表現分析

本研究以 Wechsler 所發展的魏氏兒童智力量表第三版 (WISC-III) 作為評量學童智力的測量工具，本節將呈現以此工具評量的結果，先利用描述性統計，兩組學童在語文智商、作業智商、全量表智商的得分情形，再用無母數統計二獨立樣本檢定中的曼-惠特尼 U 檢定 (Mann-Whitney U test)，來檢定兩組學童在 WISC-III 測試結果是否有差異，並分為五部份探討；(1) 兩組學童在智商及因素指數之分析；(2) 兩組學童在十三項分測驗得分之分析；(3) 兩組學童在內在認知能力差異分析；(4) Bannatyne 的分類組型分析；(5) 小結。

### 4-2-1 兩組學童智商及因素指數之分析

#### (一) DCD 學童智商及因素指數分數表現

從表 4-2-1 中看出語文智商較作業智商高，語文理解得分最高，專心注意因素得分最低，本研究樣本在智商及因素指數分數差距都超過 45 分以上。

表 4-2-1 DCD 學童 智商及因素指數分數之描述性統計 (N=21)

	最小值	最大值	範圍	平均數	標準差	變異數
語文智商	73	126	53	98.86	13.84	191.53
作業智商	64	121	57	95.57	13.55	183.56
全量表智商	72	125	53	96.67	13.95	194.63
語文理解	70	125	55	100.86	13.21	174.53
知覺組織	64	126	62	95.34	14.18	200.93
專心注意	69	123	54	92.19	15.56	242.16
處理速度	74	119	45	100.10	12.01	144.19

(二) elite 學童 智商及因素指數分數表現

從表 4-2-2 中看出作業智商高於語文智商；知覺組織得分最低，處理速度得分最高相差 10 分，並且兩因素指數最大值與最小值範圍是最大的兩個。一般常模、elite 學童、DCD 學童描述性統計如表 4-2-3。

表 4-2-2 elite 學童 智商及因素指數分數之描述性統計 (N=22)

	最小值	最大值	範圍	平均數	標準差	變異數
語文智商	77	130	53	103.95	13.97	195.28
作業智商	72	137	65	106.14	16.10	259.17
全量表智商	72	132	60	105.14	15.17	230.12
語文理解	78	133	55	105.14	14.21	201.84
知覺組織	65	139	74	102.86	17.62	310.31
專心注意	72	137	65	104.96	16.36	301.38
處理速度	64	150	86	112.14	21.34	455.55

表 4-2-3 DCD 學童、一般標準常模、elite 學童之 IQ 因素指數

	DCD 學童		一般標準常模		elite 學童	
	平均數	標準差	平均數	標準差	平均數	標準差
語文智商	98.86	13.84	101.60	14.55	103.95	13.97
作業智商	95.57	13.55	101.61	13.72	106.14	16.10
全量表智商	96.67	13.95	101.40	13.93	105.14	15.17
語文理解	100.86	13.21	102.09	15.02	105.14	14.21
知覺組織	95.34	14.18	101.65	13.94	102.86	17.62
專心注意	92.19	15.56	102.68	14.03	104.96	16.36
處理速度	100.10	12.01	102.43	19.90	112.14	21.34

標準樣本資料來源：陳心怡、楊宗仁(2000)。

### (三) 兩組學童智商及因素指數分數表現

將兩組學童語文智商、作業智商、全量表智商、因素指數分數整理後，描述性統計如表 4-2-4。發現 DCD 學童的語文智商優於作業智商，並且在知覺組織及專心注意兩因素指數是 DCD 學童的弱項；elite 學童的作業智商優於語文智商，並且在處理速度及語文理解兩因素指數是 elite 學童的優勢。

在使用無母數二獨立樣本檢定分析兩組學童智商的差異表現之後，發現 DCD 學童在作業智商、全量表智商兩智商分數及專心注意、處理速度兩因素指數分數表現上均較 elite 學童低並達顯著水準。

表 4-2-4 兩組學童智商及因素指數分數表現

	DCD 學童		elite 學童		P 值
	平均數	標準差	平均數	標準差	
語文智商	98.86	13.84	103.95	13.97	.135
作業智商	95.57	13.55	106.14	16.10	.040 *
全量表智商	96.67	13.95	105.14	15.17	.048 *
語文理解	100.86	13.21	105.14	14.21	.173
知覺組織	95.34	14.18	102.86	17.62	.111
專心注意	92.19	15.56	104.96	16.36	.010 *
處理速度	100.10	12.01	112.14	21.34	.021 *

註：“\*”表示  $p < .05$

#### 4-2-2 兩組學童在十三項分測驗得分之分析

##### (一) DCD 學童在十三項分測驗得分之表現

將 DCD 學童圖畫補充、常識、符號替代、類同、算數、連環圖畫、圖形設計、詞彙、物型配置、理解、符號尋找、記憶廣度、迷津等分數整理後，發現 DCD 學童在圖畫補充、連環圖畫、物型配置、記憶廣度等四個分測驗項目得分較低；類同、圖形設計、理解等三個分測驗得分較高，描述性統計如表 4-2-5。

表 4-2-5 DCD 學童在十三項分測驗得分之描述性統計 (N=21)

	最小值	最大值	範圍	平均數	標準差	變異數
圖畫補充	3	16	13	8.90	3.30	10.89
常識	4	18	14	9.43	3.79	14.36
符號替代	5	13	8	9.86	2.41	5.83
類同	4	16	12	10.71	2.76	7.61
連環圖畫	3	15	12	8.95	2.96	8.75
算術	5	15	10	9.10	3.03	9.19
圖形設計	3	17	14	10.29	3.15	9.91
詞彙	6	13	7	9.67	2.15	4.64
物型配置	4	13	9	8.90	3.18	10.09
理解	4	14	10	10.10	2.43	5.89
符號尋找	4	14	10	9.80	3.16	9.97
記憶廣度	2	13	11	8.33	2.87	8.24
迷津	3	18	15	9.95	3.54	12.55

(二) elite 學童在十三項分測驗得分之表現

將 elite 學童圖畫補充、常識、符號替代、類同、算數、連環圖畫、圖形設計、詞彙、物型配置、理解、符號尋找、記憶廣度、迷津等分數整理後，發現除了圖畫補充、符號替代兩分測驗項目外其餘的分測驗表現得相當平均，其中圖畫補充分測驗得分較低，符號替代得分較高。描述性統計如表 4-2-6。一般標準常模、DCD 學童、elite 學童之十三項分測驗描述性統計如表 4-2-7。

表 4-2-6 elite 學童在十三項分測驗得分之描述性統計 (N=22)

	最小值	最大值	範圍	平均數	標準差	變異數
圖畫補充	1	16	15	9.82	3.44	11.87
常識	3	18	15	10.18	3.78	14.25
符號替代	6	19	13	13.09	3.45	11.90
類同	6	17	11	11.64	3.00	9.00
連環圖畫	2	16	14	10.68	3.76	14.13
算術	6	17	11	10.73	2.83	8.02
圖形設計	3	18	15	10.86	3.28	10.79
詞彙	6	17	11	11.00	2.81	7.90
物型配置	4	16	12	10.36	3.22	10.34
理解	6	15	9	10.14	2.42	5.84
符號尋找	1	19	18	11.45	5.12	26.26
記憶廣度	4	17	13	11.27	3.61	13.06
迷津	5	18	13	11.36	3.46	11.96

表 4-2-7 DCD 學童、一般標準常模、elite 學童之十三項分測驗

	DCD 學童		一般標準常模		elite 學童	
	平均數	標準差	平均數	標準差	平均數	標準差
圖畫補充	8.90	3.30	10.49	2.91	9.82	3.44
常識	9.43	3.79	10.43	2.90	10.18	3.78
符號替代	9.86	2.41	10.26	3.03	13.09	3.45
類同	10.71	2.76	9.93	3.46	11.64	3.00
連環圖畫	8.95	2.96	10.06	3.23	10.68	3.76
算術	9.10	3.03	10.72	2.88	10.73	2.83
圖形設計	10.29	3.15	10.31	2.98	10.86	3.28
詞彙	9.67	2.15	10.02	3.40	11.00	2.81
物型配置	8.90	3.18	10.39	3.02	10.36	3.22
理解	10.10	2.43	10.37	3.13	10.14	2.42
符號尋找	9.80	3.16	10.48	3.11	11.45	5.12
記憶廣度	8.33	2.87	10.47	3.02	11.27	3.61
迷津	9.95	3.54	10.74	3.11	11.36	3.46

標準樣本資料來源：陳心怡、楊宗仁(2000)。

### (三) 兩組學童在十三項分測驗得分之分析

將兩組學童的圖畫補充、常識、符號替代、類同、算數、連環圖畫、圖形設計、詞彙、物型配置、理解、符號尋找、記憶廣度、迷津等分測驗的分數整理後，發現 elite 組學童在符號替代、算術、記憶廣度等三個分測驗的分數比 DCD 組學童的表現要顯著的佳。統計如表 4-2-8。

表 4-2-8 兩組學童在十三項分測驗得分之無母數統計

	DCD 學童 (N=21)		elite 學童 (N=22)		P 值
	平均數	標準差	平均數	標準差	
圖畫補充	8.90	3.30	9.82	3.44	.276
常識	9.43	3.79	10.18	3.78	.413
符號替代	9.86	2.41	13.09	3.45	.001 *
類同	10.71	2.76	11.64	3.00	.396
連環圖畫	8.95	2.96	10.68	3.76	.059
算術	9.10	3.03	10.73	2.83	.035 *
圖形設計	10.29	3.15	10.86	3.28	.565
詞彙	9.67	2.15	11.00	2.81	.130
物型配置	8.90	3.18	10.36	3.22	.179
理解	10.10	2.43	10.14	2.42	.912
符號尋找	9.80	3.16	11.45	5.12	.146
記憶廣度	8.33	2.87	11.27	3.61	.007 *
迷津	9.95	3.54	11.36	3.46	.157

註：”\*”表示  $p < .05$

#### (四) 男學童在十三項分測驗得分之分析

使用無母數二獨立樣本檢定分析兩組男學童在十三項分測驗的分數表現，發現在符號替代、連環圖畫、算術、圖形設計、詞彙、物型配置、記憶廣度等六項分測驗 DCD 男學童的得分顯著的較 elite 男學童差。統計如表 4-2-9。

表 4-2-9 男學童在十三項分測驗得分之統計

	DCD 男學童(N=11)		elite 男學童(N=16)		P 值
	平均數	標準差	平均數	標準差	
圖畫補充	8.82	3.87	10.81	2.74	0.142
常識	9.73	4.03	11.31	3.24	0.232
符號替代	8.91	2.74	12.88	3.84	0.009 *
類同	10.82	2.93	12.62	2.55	0.178
連環圖畫	7.91	3.18	11.75	3.40	0.006 *
算術	9.09	3.33	11.06	2.29	0.046 *
圖形設計	10.18	4.17	11.50	3.12	0.398
詞彙	9.45	2.50	11.81	2.54	0.048 *
物型配置	8.18	3.28	11.00	2.99	0.047 *
理解	9.18	2.71	10.88	2.06	0.134
符號尋找	9.64	3.59	11.81	5.10	0.225
記憶廣度	8.00	3.07	12.06	3.19	0.003 *
迷津	10.82	3.63	12.62	2.75	0.091

註：“\*”表示  $p < .05$

#### (五) 女學童在十三項分測驗得分之分析

使用無母數二獨立樣本檢定分析兩組女學童在十三項分測驗的分數表現，發現僅在符號替代分測驗中 elite 女學童顯著的優於 DCD 女學童；較特殊的是理解分測驗分數 DCD 女學童顯著的優於 elite 女學童。統計如表 4-2-10。

表 4-2-10 女學童在十三項分測驗得分之統計

	DCD 女學童(N=10)		elite 女學童(N=6)		P 值
	平均數	標準差	平均數	標準差	
圖畫補充	9.00	2.75	7.17	3.97	0.411
常識	9.10	3.70	7.17	3.66	0.324
符號替代	10.90	1.52	13.67	2.25	0.018 *
類同	10.60	2.72	9.00	2.61	0.247
連環圖畫	10.10	2.33	7.83	3.37	0.141
算術	9.10	2.85	9.83	4.07	0.743
圖形設計	10.40	1.65	9.17	3.37	0.619
詞彙	9.90	1.79	8.83	2.48	0.377
物型配置	9.70	3.02	8.67	3.44	0.548
理解	11.10	1.66	8.17	2.32	0.028 *
符號尋找	10.00	2.79	10.5	5.54	0.548
記憶廣度	8.70	2.75	9.17	4.12	0.742
迷津	9.00	3.37	8.00	2.97	0.354

註：“\*”表示  $p < .05$

### 4-2-3 兩組學童的內在能力差異分析

智能非單一的認知能力而是眾多能力的組合，但當部分能力發展嚴重落後時，個體將形成內在能力差異。內在能力差異又區分為能力間差異及能力內差異。

#### (一) 兩組學童能力間差異

魏氏智力量表的指導手冊中指出，當語文量表與作業量

表差距達 12 分時即達到 .05 的差異顯著水準；有 47.62% DCD 學童差距達 12 分以上，我國標準樣本是 37%，elite 學童是 31.82%。兩組學童之「語文智商-作業智商」累積百分比如表 4-2-11。

若再依性別區分發現 DCD 男學童的發生率高達 54.54%，DCD 女學童發生率達 40.00%；均高於我國標準樣本 37% 的發生率。兩組男女學童之能力間差異人次及出現率如表 4-2-12。

表 4-2-11 「語文智商-作業智商」差異累積百分比

V-P	標準樣本(N=1100)	DCD 學童(N=21)	elite 學童(N=22)
≥ 20	13	4.76	13.64
19	15	9.52	18.18
18	17	9.52	18.18
17	20	14.29	18.18
16	23	19.05	18.18
15	25	28.57	18.18
14	28	38.10	22.73
13	32	42.86	27.27
12	37	47.62	31.82
11	41	52.38	36.36
10	45	57.14	40.91
9	50	61.90	50.00
8	55	61.90	50.00
7	60	66.67	59.09
6	65	66.67	77.27
5	71	66.67	81.82
4	78	71.43	86.36
3	84	76.19	95.46
2	91	95.24	95.46
1	97	100	100
0	100	100	100
中位數	8	11	7.5

標準樣本資料來源：(Wechsler, 1997)。受試年齡 6-16 歲，男女各 50%。

表 4-2-12 兩組男女學童之能力間差異人次及出現率

	DCD 學童(N=21)		elite 學童(N=22)	
男生	6(N=11)	54.54%	5(N=16)	31.25%
女生	4(N=10)	40.00%	2(N= 6)	33.33%
合計	10	47.62%	7	31.82%

(二) 兩組學童能力內差異

Kaufman (1994)曾提出六項語文分測驗中，任何兩項分測驗分數差距達 7 分以上，即達統計上的顯著差異 ( $p < .05$ )；七項作業分測驗中，任兩項分測驗分數差距達 9 分以上，即達統計上的顯著差異 ( $p < .05$ )。在作業能力內差異中 DCD 學童的發生率 23.81%，elite 學童的發生率 22.73%，然而語文能力內差異卻出現 elite 學童的表現較差 (如表 4-2-13)。

表 4-2-13 兩組學童語文及作業能力內差異之統計表

	語文能力內差異		作業能力內差異	
DCD 學童	人次	出現率	人次	出現率
男生 (N=11)	0	0.00%	3	27.27%
女生 (N=10)	1	10.00%	2	20.00%
合計	1	10.00%	5	23.81%
elite 學童				
男生 (N=16)	3	18.75%	3	18.75%
女生 (N=6)	1	16.67%	2	33.33%
合計	4	18.18%	5	22.73%

#### 4-2-4 兩組學童在 Bannatyne 的分類組型分析

語文概念形成能力，為一般語文應用與領悟能力，空間能力為視覺空間訊息處理能力，序列訊息處理能力為聽覺訊息處理暨短期記憶的能力，學得的知識為在家或學校環境所學得的語文能力(陳心怡，楊宗仁，2000)。描述統計如表 4-2-14。

DCD 學童的語文概念形成能力與標準樣本雷同，但是在序列訊息處理能力是最低的一組，空間能力亦低落。

表 4-2-14 學童在 Bannatyne 的分類組型表現

Bannatyne 分類	標準樣本	DCD 學童	elite 學童
	平均數	平均數	平均數
語文概念形成能力	30.32	30.48	32.77
空間能力	31.19	28.10	31.04
序列訊息處理能力	31.45	27.28	35.09
習得知識	31.17	28.19	31.91

標準樣本資料來源：陳心怡、楊宗仁(2000)。

#### 4-2-5 小結

本研究是依動作能力將學童分為兩組，施以魏氏智力測驗量表第三版來探討動作協調能力與智商之間的關係。發現 DCD 學童的三個智商分數均低於 elite 學童，並且 DCD 學童的作業智商低於語文智商。而 elite 學童卻是與標準樣本相同的作業智商高於語文智商；四項因數指數的分數表現 DCD 學童均低於 elite 學童，

尤其是專心注意及處理速度兩因素達顯著差異。知覺組織、專心注意兩因素結構是 DCD 學童的弱勢，在解釋既組織視知覺的能力及不受外在因素影響並能專注於表現的行為，此為主、次要的認知能力。

兩組學童在十三項分測驗得分之分析，發現 elite 組學童在符號替代、算術、記憶廣度等三個分測驗的分數比 DCD 組學童的表現要顯著的佳，連環圖畫分測驗的表現較佳但未達顯著水準。其中記憶廣度、圖畫補充、物型配置、連環圖畫、算術是 DCD 組學童分數最低的五個分測驗。

DCD 組學童有較高的能力間差異及作業能力內差異的發生率；在 Bannatyne 的分類組型（語文概念形成能力、空間能力、序列訊息處理能力、學得的知識）表現均低於 elite 組學童並且序列訊息處理能力達顯著差異，DCD 組學童的空間能力、序列訊息處理能力、學得的知識均低於標準常模。

### 第三節 動作協調能力與智力表現的相關

本研究是使用兩個測量工具的研究實驗，其中之一是三個動作能力、八個分測驗的 M-ABC test，用來測量學童的動作協調能力，區分為優異組與障礙組；另一個是具有十三個分測驗、四個因素指數、三個量表智商的魏氏兒童智力量表第三版 (WISC-III)，測量學童的智力表現，本節將使用 Pearson's correlation 統計方法，分析學童的動作發展協調能力與學童智力表現的相關性。將分為：(1) M-ABC test 的三個動作能力分數及障礙總分與三個量表智商的相關性；(2)

M-ABC test 的三個動作能力分數及障礙總分與四個因素指數的相關性；(3) M-ABC test 的三個動作能力分數及障礙總分與十三個分測驗的相關性；(4) M-ABC test 的八個分測驗分數與三個量表智商的相關性；(5) M-ABC test 的八個分測驗分數與四個因素指數的相關性；(6) M-ABC test 的八個分測驗分數與十三個分測驗的相關性。

#### 4-3-1 M-ABC test 的動作能力分數與量表智商的相關性

從表 4-3-1 可發現手部精細動作與作業智商呈現低度負相關 ( $r=-0.32, p=0.039$ )，球類技巧與作業智商呈現低度負相關 ( $r=-0.31, p=0.046$ )，障礙總分與作業智商呈現低度負相關 ( $r=-0.33, p=0.029$ )。球類技巧與全量表智商 ( $r=-0.30, p=0.052$ )、障礙總分與全量表智商 ( $r=-0.27, p=0.082$ ) 呈現未達顯注水準的低度負相關。

表 4-3-1 動作能力分數與量表智商的相關性 (N=43)

	ball	balance	障礙 總分	語文 智商	作業 智商	全智商
manual	.23	.37 *	.68 **	-.08	-.32 *	-.22
ball		.57 **	.76 **	-.24	-.31 *	-.30
balance			.87 **	-.07	-.18	-.13
障礙總分				-.16	-.33 *	-.27
語文智商					.69 **	.93 **
作業智商						.91 **

註：“\*”表示  $p < .05$ ；“\*\*”表示  $p < .001$

#### 4-3-2 M-ABC test 的動作能力分數與因素指數的相關性

從表 4-3-2 可發現球類技巧與專心注意因素指數呈現低度負相關 ( $r=-0.31, p=0.040$ )、與處理速度因素指數呈現低度負相關 ( $r=-0.31, p=0.040$ )；障礙總分與專心注意因素指數呈現低度負相關 ( $r=-0.34, p=0.026$ )、與處理速度因素指數呈現低度負相關 ( $r=-0.31, p=0.045$ )；手部精細動作與知覺組織因素指數 ( $r=-0.26, p=0.090$ )、專心注意因素指數呈現未達顯著水準的負相關 ( $r=-0.28, p=0.060$ )。

表 4-3-2 動作能力及障礙總分與因素指數間的相關性 (N=43)

	ball	balance	障礙 總分	語文 理解	知覺 組織	專心 注意	處理 速度
manual	.23	.37 *	.68 **	-.06	-.26	-.28	-.24
ball		.57 **	.76 **	-.20	-.20	-.31 *	-.31 *
balance			.87 **	-.06	-.09	-.20	-.17
障礙總分				-.13	-.23	-.34 *	-.31 *
語文理解					.64 **	.74 **	.43 *
知覺組織						.59 **	.40 *
專心注意							.62 **

註：“\*”表示  $p < .05$ ；“\*\*”表示  $p < .001$

#### 4-3-3 動作能力分數及障礙總分與 WISC-III 分測驗的相關性

從表 4-3-3 可發現手部精細動作與符號替代 ( $r=-0.33, p=0.030$ )、物型配置 ( $r=-0.39, p=0.010$ )、記憶廣度

( $r=-0.35, p=0.020$ ) 呈現低度負相關；球類技巧與符號替代 ( $r=-0.42, p=0.005$ ) 呈現中度負相關、球類技巧與算數 ( $r=-0.33, p=0.032$ )、迷津 ( $r=-0.34, p=0.027$ ) 呈現低度負相關；障礙總分與符號替代 ( $r=-0.47, p=0.001$ ) 呈現中度負相關、記憶廣度 ( $r=-0.38, p=0.013$ ) 呈現低度負相關。

表 4-3-3M-ABC test 動作能力分數與 WISC-III 分測驗的相關

	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1. manual	.23	.37*	.68*	-.16	.04	-.33*	-.02	-.17	-.16	-.11	-.20	-.39	-.06	-.17	-.35	.01
2. ball		.57*	.76*	-.13	-.15	-.42**	-.23	-.25	-.33*	-.15	-.26	-.10	-.043	-.22	-.28	-.34
3. balance			.87*	-.05	-.08	-.35*	-.05	-.12	-.14	.02	-.12	-.08	.10	-.01	-.25	-.09
4. 障礙總分				-.14	-.08	-.47**	-.12	-.22	-.26	-.10	-.24	-.23	.00	-.16	-.38	-.17
5. 圖畫補充					.60**	.09	.52**	.52**	.48*	.65	.54	.59	.51	.21	.41	.30
6. 常識						.26	.77	.38*	.75**	.54	.71	.30	.60	.35	.63	.27
7. 符號替代							.24	.31*	.53**	.15	.39	.24	.28	.64	.49	.18
8. 類同								.45*	.63**	.66	.72	.30	.59	.39	.61	.29
9. 連環圖畫									.42*	.49	.39	.48	.32	.40	.42	.38
10. 算術										.53	.64	.31	.39	.52	.74	.38
11. 圖形設計											.52	.62	.40	.48	.48	.29
12. 詞彙												.38	.63	.49	.61	.34
13. 物型配置													.35	.46	.44	.22
14. 理解														.34	.43	.18
15. 符號尋找															.59	.38
16. 記憶廣度																.41
17. 迷津																

註：”\*”表示  $p < .05$  ”\*\*”表示  $p < .001$

#### 4-3-4 M-ABC test 的分測驗分數與量表智商的相關性

從表 4-3-4 可發現單手接球與語文智商 ( $r=-0.30, p=0.047$ )、作業智商 ( $r=-0.32, p=0.037$ )、全量表智商 ( $r=-0.34, p=0.025$ ) 呈現低度負相關；剪大象與作業智商 ( $r=-0.33, p=0.030$ ) 呈現低度負相關。

表 4-3-4 M-ABC test 的八項分測驗分數與 WISC-III 量表智商的相關

	剪大象	描花邊	單手接球	投準	雙平衡	跳躍拍手	到退走	語文智商	作業智商	全智商
翻轉木栓	.28	.01	-.052	.03	.03	.32*	.19	-.02	-.09	-.05
剪大象		.57**	.31*	.19	.28	.37*	.31*	-.10	-.33*	-.24
描花邊			.06	.07	-.03	.18	.05	.00	-.20	-.11
單手接球				.45*	.34*	.52**	.31*	-.30*	-.32*	-.34*
投準					.32*	.36*	.15	-.08	-.19	-.14
雙平衡						.41*	.1	.12	-.06	.03
跳躍拍手							.32*	-.15	-.20	-.18
到退走								-.25	-.16	-.23
語文智商									.69**	.93**
作業智商										.91**

“\*” 表示  $p < .05$  “\*\*” 表示  $p < .001$

#### 4-3-5 M-ABC test 的分測驗分數與 WISC-III 因素指數的相關性

從表 4-3-5 可發現專心注意因素與剪大象 ( $r=-0.30, p=0.049$ )、單手接球 ( $r=-0.35, p=0.022$ )、倒退走 ( $r=-0.36, p=0.018$ ) 呈現低度的負相關；處理速度因素與投準 ( $r=-0.34, p=0.026$ ) 呈現低度的負相關。

表 4-3-5 M-ABC test 的八項分測驗分數與 WISC-III 四項因素指數的相關

	剪大象	描花邊	單手接球	投準	雙平衡	跳躍拍手	倒退走	語文理解	知覺組織	專心注意	處理速度
翻轉木栓	.28	.01	-.05	.03	.03	.32*	.19	-.05	-.07	-.07	-.14
剪大象		.57**	.31*	.19	.28	.37*	.31*	-.08	-.27	-.30*	-.24
描花邊			.06	.07	-.03	.18	.05	.03	-.16	-.15	-.13
單手接球				.45	.34	.52**	.31	-.27	-.23	-.35*	-.21
投準分					.32	.36*	.15	-.07	-.10	-.17	-.34*
雙平衡						.41*	.10	.13	.01	.05	-.02
跳躍拍手							.32*	-.13	-.14	-.28	-.19
倒退走								-.25	-.10	-.36*	-.27
語文理解									.63**	.74**	.43*
知覺組織										.59**	.40*
專心注意											.62**

註：“\*”表示  $p < .05$  “\*\*”表示  $p < .001$

#### 4-3-6 M-ABC test 的八個分測驗分數與十三個分測驗的相關性

從表 4-3-6 可發現在剪大象項目與符號替代 ( $r=-0.35, p=0.02$ )、物型配置 ( $r=-0.38, p=0.013$ )、記憶廣度 ( $r=-0.37, p=0.015$ ) 呈現低度的負相關；單手接球項目與符號替代 ( $r=-0.39, p=0.009$ )、類同 ( $r=-0.34, p=0.023$ )、算數 ( $r=-0.36, p=0.017$ )、記憶廣度 ( $r=-0.31, p=0.045$ )、迷津 ( $r=-0.30, p=0.05$ ) 呈現低度的負相關；投準項目與符號替代 ( $r=-0.32, p=0.038$ )、符號尋找 ( $r=-0.31, p=0.043$ ) 呈現低度的負相關；跳躍拍手與記憶廣度 ( $r=-0.36, p=0.017$ ) 呈現低度的負相關；倒退走與符號替代 ( $r=-0.30, p=0.05$ ) 呈現低度的負相關、與記憶廣度 ( $r=-0.44, p=0.003$ ) 呈現中低度的負相關。

表 4-3-6 M-ABC test 的八項分測驗分數與 WISC-III 的十三項分測驗分數的相關

	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
1 翻轉木栓	.28	.01	-.05	.03	.03	.32*	.19	-.08	-.06	-.16	.11	.08	.06	.04	-.11	-.22	-.12	-.09	-.17	.02
2 剪大象		.57**	.31**	.19	.28	.37*	.31*	-.15	.03	-.35*	-.05	-.18	-.17	-.18	-.22	-.38*	-.08	-.16	-.37*	-.05
3 細花邊			.06	.07	-.03	.18	.05	-.10	.09	-.14	-.01	-.20	-.11	.01	-.05	-.23	.03	-.09	-.16	.12
4 單手接球				.45*	.34*	.52**	.31*	-.18	-.24	-.39*	-.34*	-.25	-.36*	-.20	-.22	-.08	-.11	-.09	-.31*	-.30*
5 投準					.32*	.36*	.15	-.01	.02	-.32*	-.02	-.16	-.17	-.04	-.24	-.09	.05	-.31*	-.15	-.27
6 雙平衡						.41*	.10	.03	.09	-.22	.13	-.04	.01	.01	.07	.02	.20	.12	.07	.01
7 跳環拍手							.32*	-.13	-.15	-.29	-.13	-.11	-.17	.01	-.18	-.13	.03	-.06	-.36*	-.09
8 倒退走								.01	-.21	-.30*	-.24	-.17	-.24	.03	-.25	-.13	-.15	-.19	-.44*	-.23
9 圖畫補充									.60**	.09	.52**	.52**	.48*	.65**	.54**	.59**	.51**	.21	.41*	.30*
10 常識										.26	.77**	.38*	.75**	.54**	.71**	.30	.60**	.35*	.63**	.27
11 符號替代											.24	.30*	.53**	.15	.39*	.24	.28	.64**	.49**	.18
12 類同												.45*	.63**	.66**	.72**	.30	.59**	.39*	.61**	.29
13 連環圖畫													.42*	.49**	.39*	.48*	.32*	.40*	.42	.38
14 算術														.53**	.64**	.31*	.39*	.52**	.74**	.38
15 圖形設計															.52**	.62**	.40*	.48*	.48	.29
16 詞彙																.38*	.63**	.49**	.61**	.34*
17 物型配置																	.35*	.46*	.44	.22
18 理解																		.33*	.43	.18
19 符號尋找																			.59**	.38*
20 記憶廣度																				.41*
21 迷津																				1

註：“\*”表示  $p < .05$  “\*\*”表示  $p < .001$

## 第四節 WISC-III 兩個以上分測驗所分享的認知能力假說分析

Kaufman (1994) 一直力主提倡分測驗的重新組合，並將其分為輸入、統整與儲存、輸出三大向度討論，認知能力假說是由多個分測驗組合因此使用平均數分析，從受試兒童的得分高低及顯著性中分析瞭解受試兒童能力上的相對優劣勢，本節將以此三大向度分別呈現。

### 4-4-1 輸入的認知能力假說

兩個以上分測驗組成的十一種輸入認知能力假說，包括注意/專注、長問題的理解、字彙的理解、聽覺/口語訊息接收、視覺/動作訊息接收、理解複雜的口語指示、理解簡單的口語指示、抽象視覺的知覺、具體視覺的知覺、瑣碎刺激區辨訊息能力、訊息編碼程序的能力 (Kaufman, 1994 p274-278)。

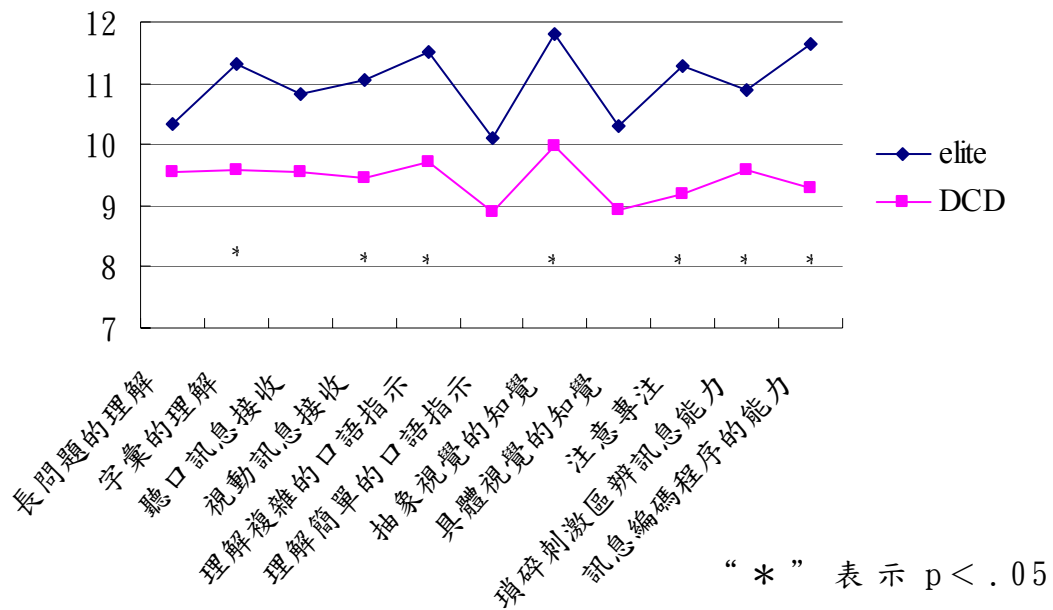


圖 4-4-1 輸入的認知能力假說

圖 4-4-1 發現在注意/專注、字彙的理解、視覺/動作訊息接收、理解複雜的口語指示、抽象視覺的知覺、瑣碎刺激區辨訊息能力、訊息編碼程序的能力，這七項認知能力假說中 DCD 學童與 elite 學童的表現具顯著差異，相對於動作協調能力佳的學童而言，這幾項認知能力假說是 DCD 學童的弱勢。

#### 4-4-2 統整與儲存的認知能力假說

在統整與儲存的認知能力假說部份有語文概念化、習得的知識、記憶力、文化規範的知識、訊息儲存、抽象語文概念的掌握、語文推理、長期記憶、視覺暨空間訊息處理、歸納性創作、圖形評估(8歲以上)、右腦整體程序、腦功能的整合、非語文推理、計畫的能力、模型再製、同步程序能力、

空間具象化能力、組織、試行錯誤的學習、視覺記憶、視覺序列處理、流體智力、晶體智力、認知、評估、語意內容、序列訊息處理能力、概念形成、一般能力、推理、聽或視覺的短期記憶、社會規範理解等認知能力假說(Kaufman, 1994 p274-278)。

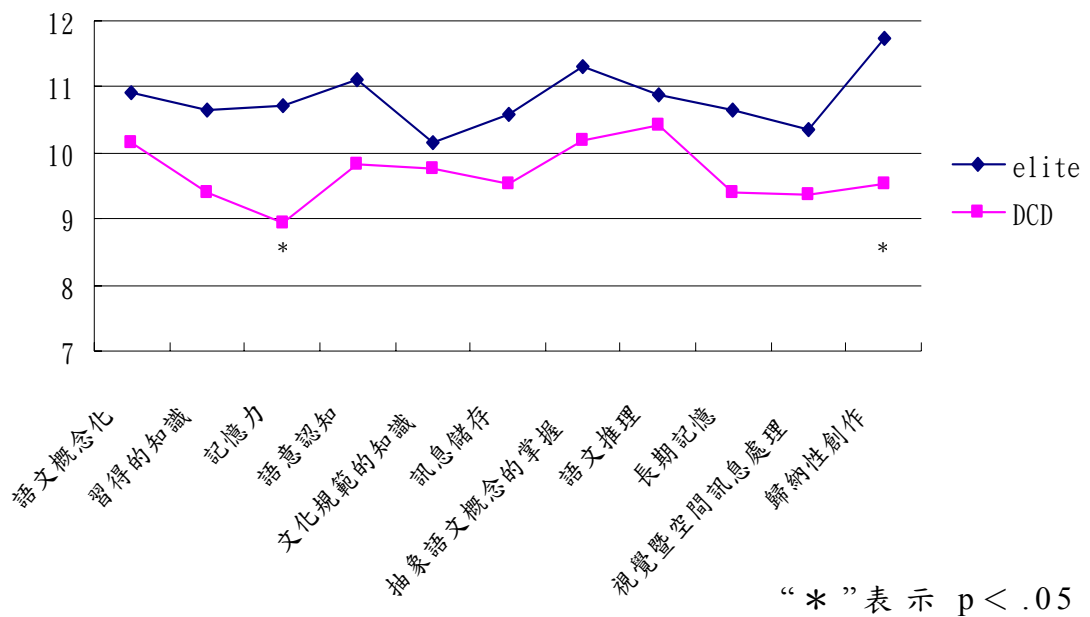


圖 4-4-2 統整與儲存的認知能力假說

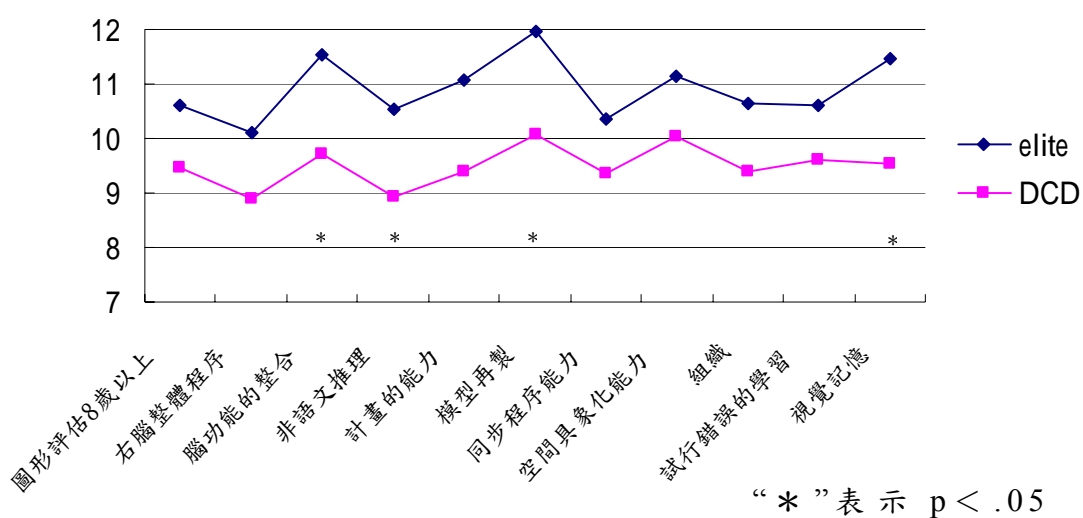


圖 4-4-3 統整與儲存的認知能力假說

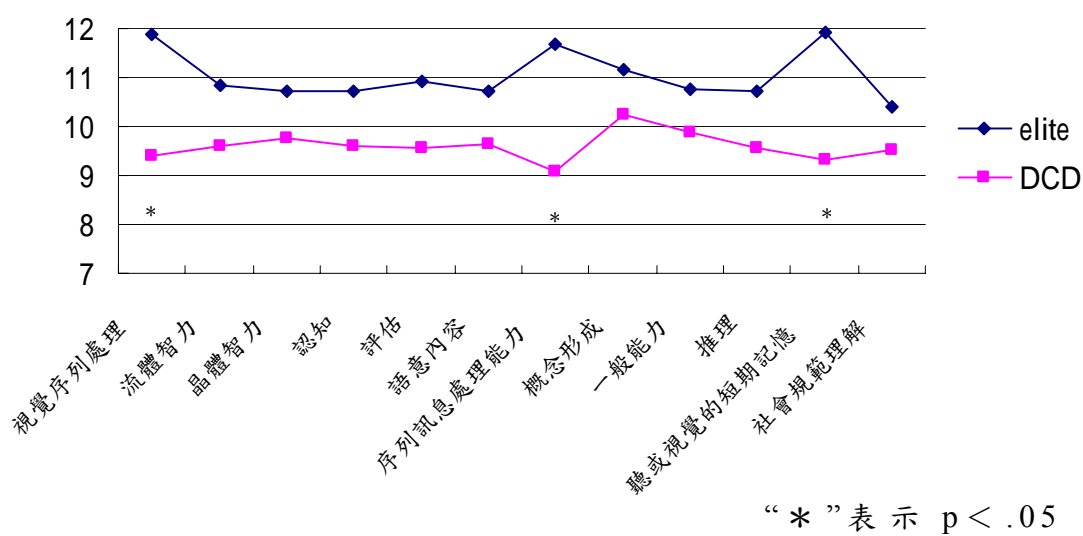


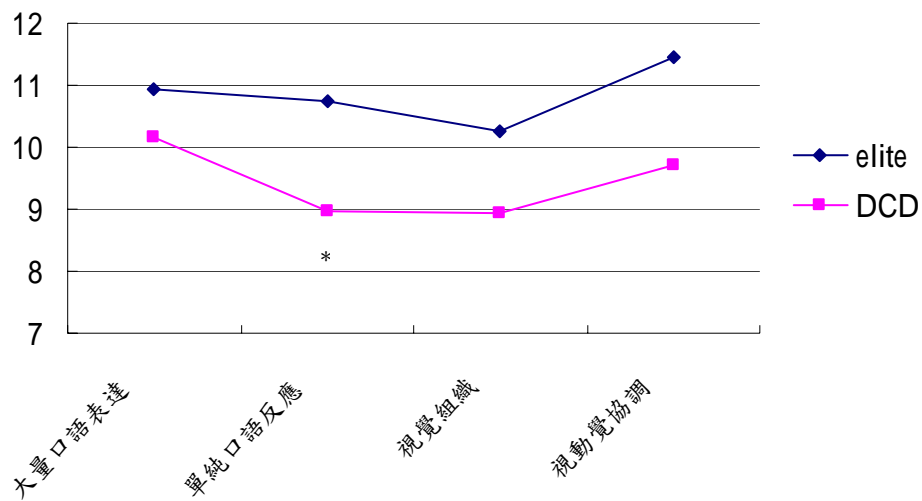
圖 4-4-4 統整與儲存的認知能力假說

研究發現在記憶力、歸納性創作、腦功能的整合、非語文推理、模型再製、視覺記憶、視覺序列處理、序列訊息處

理能力、聽或視覺的短期記憶，這九項統整與儲存的認知能力假說中 DCD 學童與 elite 學童的表現具顯著差異，相對於動作協調能力佳的學童而言，這幾項認知能力假說是 DCD 學童的弱勢(圖 4-4-2 至圖 4-4-4)。

#### 4-4-3 輸出的認知能力假說

在輸出的認知能力假說向度中僅有大量口語表達、單純口語反應、視覺組織、視動覺協調等四項認知能力假說 (Kaufman, 1994 p274-278)。



“\*”表示  $p < .05$

圖 4-4-5 輸出的認知能力假說

圖 4-4-5 發現在輸出的認知能力假說中 DCD 學童與 elite 學童的表現具差異，單純口語反應能力假說達顯著差異、視動覺協調具差異，相對於動作協調能力佳的學童而言，這幾項認知能

力假說是 DCD 學童的弱勢。

## 第五節 總結

使用魏氏兒童智力量表第三版(WISC-III)實施測驗的結果發現 DCD 學童在作業智商與全量表智商的表現明顯的較 elite 學童表現差，並且在次要的認知知覺的專心注意、處理速度兩因素也顯著的比 elite 學童表現差；DCD 組學童在符號替代、算術、記憶廣度等三個分測驗的分數比 elite 組學童的表現要顯著的差；同時顯現出高比例的 DCD 學童具有顯著的能力間差異現象。

認知能力假說的輸入、統整與儲存、輸出三個向度中顯現 DCD 學童具有多項認知能力的劣勢，特別是在輸入向度上的表現最明顯。

## 第伍章 討論

本章將依據研究結果分為四節來探討，第一節探討十二歲動作發展協調障礙國中生的動作能力表現，第二節探討十二歲動作發展協調障礙國中生的智力表現，第三節探討十二歲動作發展協調障礙國中生 M-ABC test 與 WISC-III 的相關，第四節利用魏氏兒童智力量表第三版的分測驗組合，探討十二歲動作發展協調障礙國中生的認知能力。

### 第一節 動作發展協調障礙國中生的動作能力表現

本研究使用 M-ABC 的常模標準，在 117 位 12 歲國中學童中發現 21 位發展協調障礙學童(盛行率為 17.95%)，其中男學童 11 位(盛行率為 16.42%)女學童 10 位(盛行率為 20.00%)，這比國內先前發表 9 至 10 歲的 20.6%(吳昇光，2002)或 9 至 12 歲的 26.6% 低(李曜全，2006)，但先前發表所針對的對象為 9-12 歲的學童並未再細分年齡層，因此無法得知 11-12 歲的盛行率；即使如此還是比歐美國家的盛行率 5% 至 7% 高出許多，這是與我國的教育政策設計不良造成我國學童身體活動量不足有關亦或是因為該常模並不適用於不同文化、不同價值觀的我國學童，值得我們研究與探討。

M-ABC test 是將動作分為手部靈巧精細動作、球類技巧、平衡能力等三大運動能力型態，將 DCD 學童與 elite 學童的障礙分數加以分析後發現三大運動能力型態均達顯著差

異；DCD 男女學童在三大運動能力型態上的表現並不相同，女學童的手部靈巧精細動作明顯的優於男學童，這現象與國內學者吳昇光(2002)的研究發現一致；球類技巧部份男女學童並無顯著差異與陳威穎(2005)的研究發現男學童顯著的優於女學童不一致；男學童在平衡能力方面明顯的優於女學童，這與吳昇光(2002)、陳威穎(2005)的研究女學童整體平衡能力優於男學童的發現不同。

elite 學童的三大運動能力都表現得較佳，是否就表示在八個測驗項目的表現都是 elite 學童較佳？答案是否定的，發現在手部靈巧精細動作的翻轉木栓項目 elite 學童並未顯著的優於 DCD 學童。這也許是因為我國學童從小握筆寫字訓練出的結果(McHale & Cermak, 1992; Smits-Engelsman et al, 2003)。

DCD 男女學童在八個測驗項目中有關手部靈巧精細動作的剪大象、描花邊，女學童顯著的表現優於男學童，翻轉木栓則無顯著差異；球類技巧中的單手接球與目標物投準兩測驗項目無顯著差異；在平衡能力部分倒退走並無顯著差異，而雙平衡板平衡、邊跳躍邊拍手兩測驗項目男學童顯著的優於女學童，這與學者提出女孩在精細動作較佔優勢，男孩在較需肌力或粗大動作時較有利的論點不謀而合(Cermak & Larkin, 2002)。

不同的國情、文化、價值觀會使父母教育子女的態度、方式、方向不同，這將影響學童動作能力的發展方向與程度；東方國家與西方國家對兒童的教養觀念有極大的差異，因此兒童動作發展的能力對東西方兒童而言必定不盡相同，所以國外的常模標準對我國兒童是否適合，就值得研究探討了。

雖然國外的常模標準對我國兒童是否適用還需研究，但在使用同一套測驗工具與常模標準的狀況下，我國學童的盛行率仍一路上升，這代表的意義是我國學童動作能力有逐年下降的趨勢，這就值得我國的教育主管單位深思與檢討，我們將教育出怎樣的下一代？只注重智育而不注重身體發展的學童將使他們付出產痛的代價，運動不夠使得健康狀況不佳，生活品質下降的窘境。這也就是我國學童的體能水準遠遠落後於西方的已開發國家，甚至於鄰近的韓國、新加坡、日本等地方學童的原因。

## 第二節 動作發展協調障礙國中生的智力表現

智力的測量並非僅只為瞭解受試者的智力商數，而是希望藉由智力測驗瞭解受試者的認知能力及其優劣勢，給予適當的教育支援，如此才能真正的幫助受試者，這才是智力測量的目的。

當在定義 DCD 學童時就已明確指出並非智商的因素造成的動作發展協調障礙，同時指出他們的智商是在正常範圍但落在偏低水準 (Cermak et al, 2002)，我國從未就 DCD 學童部分做過智力方面的研究，因此本研究採用經由陳榮華 (1997) 修改部份題目以適合國人使用，並具有符合國人標準常模的魏氏兒童智力量表第三版 (WISC-III) 為測驗工具，嘗試瞭解 DCD 學童的智力特徵及認知能力的優劣勢。因為標準樣本資料來源為陳心怡、楊宗仁 (2000) 之研究，並無原始資料，所以僅就 DCD 與 elite 學童資料作統計分析。

### 5-2-1 智商分數與因素指數的表現

本研究發現 DCD 學童的語文智商高於作業智商，在三個智商分數中以作業智商得分最低(請參考圖 5-2-1)，這與國外學者的發現一致(Henderson & Hall, 1982; Hulme & Lord, 1986; Reinders-Messelink et al, 2005)，其作業智商得分低於標準化常模 6 分多，低於 elite 學童達 11 分之多，並且與 elite 學童達顯著差異；語文智商方面 DCD 學童僅低於標準化常模與 elite 學童 3 分至 5 分；全量表智商部分低於標準化常模與 elite 學童 5 分至 8 分。

若將四個因素指數加以分析得到專心注意、知覺組織兩個因素分數最低，分別低於標準化常模 10 分與 7 分之多，低於 elite 學童達 12 分與 8 分，其中專心注意因素與 elite 學童達顯著差異，處理速度因素指數雖然與標準常模僅差 2 分，但卻與 elite 學童差 12 分之多，且達顯著差異；語文理解因素分數的高低，代表接受環境文化刺激與學習的機會；知覺組織因素分數，代表解釋既組織視知覺的能力，為主要認知能力；專心注意因素分數，代表不受外在因素影響，能專注於表現的行為，集中注意力與注意力脫離的能力；處理速度因素分數，代表處理視覺訊息的能力；專心注意、處理速度因素為次要認知能力。

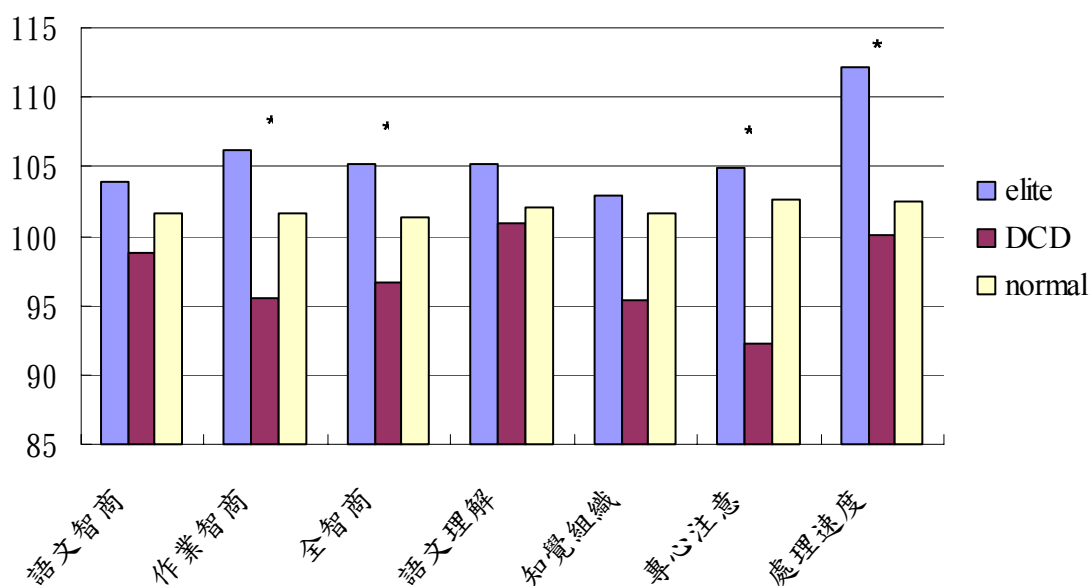
本研究發現高達 47.62% 的 DCD 學童在認知能力間具顯著差異(  $VIQ-PIQ \geq 12$  )，這個比例較我國標準樣本的 37%、elite 學童的 31.82% 及國外學者的研究結果三分之一高出許多(Reinders-Messelink et al, 2005)，若再將男女 DCD 學童的能

力間差異分開來計算，發現 DCD 男學童的發生率高達 54.54%、DCD 女學童的發生率 40%。

一般的學童在認知能力間的表現約略相等，因此在學習過程中才能全面理解與兼顧，否則可能造成挫折感、逃避問題或發生滑稽的行為 (Reinders-Messelink et al, 2005)；綜合以上得知 DCD 學童在認知能力間是有差異的，這是會影響學習效果與人際關係，造成學業成績低落或人際互動不良。學習環境及文化刺激的因素中無論是 DCD、elite 或一般學童並無明顯差異，但是在解釋及組織視知覺的能力(知覺組織因素)上 DCD 學童是較 elite 或一般學童差，這與先前的研究發現類似 (Wilson & McKenzie, 1998；陳威穎，2005)，部份 DCD 學童在專注力、集中注意(專心注意因素)明顯的較 elite 或一般學童差，與陳威穎(2005)的研究發現類似，這也可能是動作與課業學習低落的主因之一。

同時在本研究發現處理視覺訊息的能力是 elite 學童的優勢，這表示他們能用較短的時間將同樣的視覺訊息處理完成，這也可能是造成整體認知能力較佳的因素之一。

DCD 與 LD 學童有很高的共病現象，是否與閱讀障礙 (RD) 群體專心注意因素得分最低雷同 (Alm & Kaufman, 2002) 和算數障礙 (AD) 群體作業智商顯著的得分最低雷同 (D'Angiulli & Siegel, 2003) 的現象有關。



標準樣本資料來源：陳心怡、楊宗仁(2000) “\*”表示  $p < .05$

圖 5-2-1 智商與因素指數

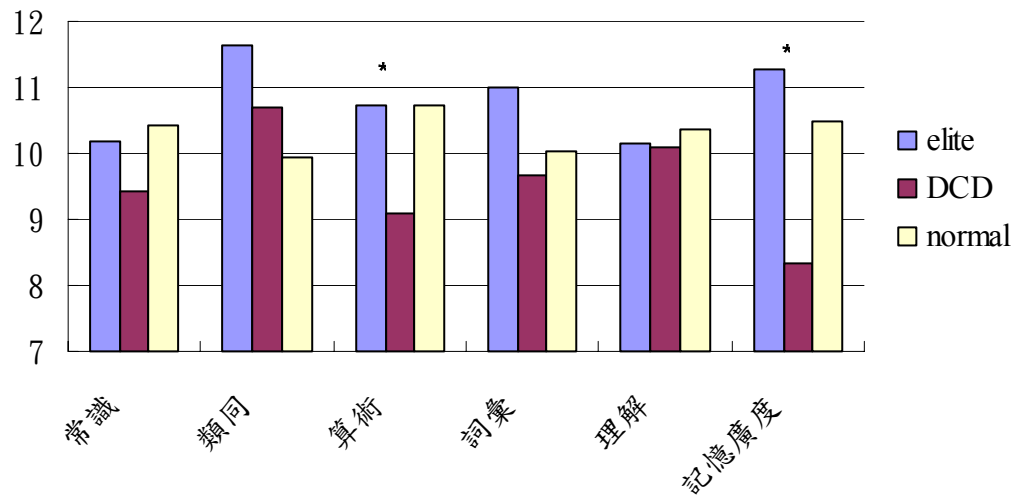
### 5-2-2 十三項分測驗得分之表現

研究發現 DCD 學童在語文分測驗中記憶廣度與算術得分最低，在作業分測驗得分中以物型配置、圖畫補充與連環圖畫最低，這與國外的研究發現不盡相同(Barnett & Henderson, 1992; Lord & Hulme, 1987b; Reinders-Messelink et al, 2005)。在十三項分測驗中得分最低的是語文分測驗的記憶廣度；這也許與記憶廣度主要是測量專心注意力、短期聽覺記憶為主，瞭解其在短期聽覺記憶的過程中保留無邏輯相關因素的知覺能力，而這正是 DCD 學童的視覺空間注意力較差、視覺記憶缺陷 (Cermak et al, 2002; O'Brien et al, 1988; Parush et al, 1998; Wilson & McKenzie, 1998; 陳威穎, 2005)

的因子。

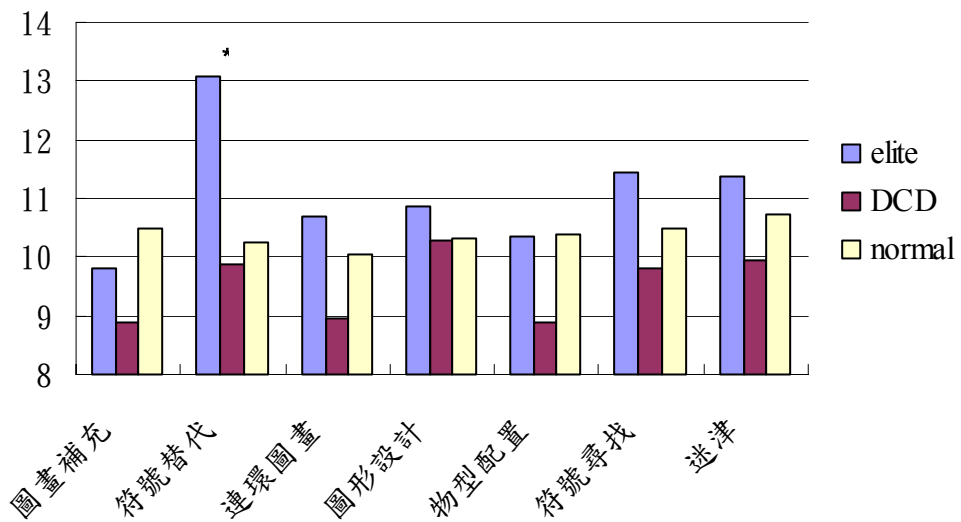
本研究亦發現 DCD 學童在語文分測驗中，算術與記憶廣度分測驗分數顯著的低於 elite 與一般學童(參考圖 5-2-2)；算術分測驗主要是測試記憶力、專注力、推理、計算、數量概念等，但主要是瞭解受試者警覺性與專注力。

作業分測驗的符號替代分數顯著的低於 elite 學童(參考圖 5-2-3)；物型配置與圖畫補充的表現能看出 DCD 學童較一般學童的得分低許多，這與國外學者使用魏氏兒童智力量表修訂版(WISC-R)的研究發現有所不同(Barnett & Henderson, 1992; Lord & Hulme, 1987b)。符號替代分測驗主要是測試受試者在無意義事件中建立聯結及手眼協調和手部精細動作的能力為主。這能力與視動覺的速度與準確性，視空間的注意力、短期記憶及認知能力有關。連環圖畫測試其觀察力、因果關係、概念形成的能力為主，這與前饋、視知覺組織、時間感、空間感、警覺性、常識有關；圖畫補充主要是測試注意力、邏輯推理、視知覺等能力；物型配置是測試其組合因素的能力為主，此測試受視知覺組織能力、視動覺協調能力、空間知覺能力影響(Kaufman, 1994; Kaufman & Lichtenberger, 2000; Wechsler, 1991/1997; 鍾曉芬, 2003)。這與 DCD 兒童在視知覺能力、視覺空間注意力、視覺空間訊息處理速度較差(Wilson & McKenzie, 1998; 陳威穎, 2005)，及視覺記憶缺陷、視覺空間訊息處理缺陷這些因子有關聯(Cermak et al, 2002; O'Brien, Cermak, & Murray, 1988; Parush et al, 1998; 陳威穎, 2005)。



標準樣本資料來源：陳心怡、楊宗仁(2000) “\*”表示  $p < .05$

圖 5-2-2 語文分測驗



標準樣本資料來源：陳心怡、楊宗仁(2000) “\*”表示  $p < .05$

圖 5-2-3 作業分測驗

### 第三節 M-ABC test 與 WISC-III 的相關

本研究使用 Pearson's correlation 統計方法分析 M-ABC test 三大運動能力型態、八個分測驗分數與 WISC-III 的三個量表智商、四個因素指數、十三個分測驗分數的相關。

測量作業智商其實就是傾向在測量動作的構成能力 (Coleman et al, 2001)，因此當作業智商偏低即表示動作構成因素的能力有缺陷。動作能力的好壞是與大腦神經的聯結、基模的建立與速度有關 (胡名霞，2001)。協調與敏捷性運動就比單純的肌力性運動使用較多的大腦神經的聯結、基模的建立與運算速度；兒童的敏捷性運動與智力表現有相關 (林風南，1979)。

將三大運動能力型態與三個量表智商分析後發現手部精細動作、球類技巧、障礙總分與作業智商呈現低度負相關，這與郭方鈞 (2003) 的研究發現類似台北市陽明山區域的小學生的踢球與作業智商具有相關類似；球類技巧、障礙總分與全量表智商呈現未達顯注水準的低度負相關，與郭方鈞 (2003) 研究台北市陽明山區域小學生，整體智力與基礎性運動能力具高相關的發現不同。

M-ABC test 的手部精細動作、球類技巧其實是需用到專注力與視空間、視動覺等視覺組織能力，時間、空間、速度感等大腦神經聯結與運算速度的能力，這些都與作業智商分測驗的主要測量認知能力雷同，所以與林風南學者的論點較類似敏捷性運動與智力表現有關；全量表智商包含語文與作業智商兩部份，語文智商分測驗主要是測量習得的知識與記憶力為主，因此與動作的構成因素差異較大，所以全量表智

商與動作能力的相關不顯著是可以被理解的。這也就與本研究發現球類技巧、障礙總分與全量表智商呈現未達顯注水準的低度負相關一致。

學者 Bonifacci(2004)提出若非語文智商分測驗未含有動作技巧的意味時，則作業智商將與動作能力無相關；魏氏兒童智力量表的分測驗大多包含視覺、視覺記憶、專心注意等動作構成因素，因此能看出動作能力與魏氏兒童智力量表所測得的智商間具有相關性。

綜合以上分析發現十二歲學童整體的運動能力與智商是有低度相關的，運動能力越好智商的表現越佳，因此 elite 學童的智商也就比 DCD 學童高了，其中特別是男學童的表現最明顯，較佳的運動發展協調能力同時有較高的智力商數，這值得教育界的主管單位思考，怎樣的教育才是最適合我們的學童。

#### 第四節 動作發展協調障礙國中生在分測驗組合的認知能力表現

Kaufman(1994)一直力主提倡 WISC-III 分測驗，重新組合認知能力的假說，並將其分為輸入、統整與儲存、輸出三大向度討論，每一個認知能力假說均由兩個以上的分測驗所組合而成，將造成分測驗多的分數相對高的問題，較易誤解且較不易由圖示中看出差異，因此使用平均數來做分析。每一個認知能力假說的再測信度與折半信度均達 .80 以上，所以是可信度是很高的認知能力假說。

Bannatyne 依臨床經驗，將魏氏智力量表的分測驗重新組合成四項能力並使用因素分析，發現在特殊族群和一般族群中均發現有這四項共同因素。同時提出學習障礙兒童具有空間能力 > 語文概念形成能力 > 序列訊息處理能力的特性 (Kaufman, 1994)。DCD 學童的表現呢？本節將分為(一)輸入向度分測驗組合的認知能力表現，(二)統整與儲存向度分測驗組合的認知能力表現，(三)輸出向度分測驗組合的認知能力表現，(四)Bannatyne 分類組型的表現來討論。

#### 5-4-1 輸入向度分測驗組合的認知能力表現

Kaufman(1994)將語文分測驗、作業分測驗及兩量表分測驗組合成注意/專注、長問題的理解、字彙的理解、聽覺/口語訊息接收、視覺/動作訊息接收、理解複雜的口語指示、理解簡單的口語指示、抽象視覺的知覺、具體視覺的知覺、瑣碎刺激區辨訊息能力、訊息編碼程序的能力 (Kaufman, 1994 p274-278) 等十一個認知能力，整理資料後發現在注意/專注、字彙的理解、視覺/動作訊息接收、理解複雜的口語指示、抽象視覺的知覺、瑣碎刺激區辨訊息能力、訊息編碼程序的能力，這七項認知能力假說中 DCD 學童與 elite 學童的表現具顯著差異，相對於動作協調能力佳的學童而言，這幾項認知能力假說是 DCD 學童的弱勢。

這幾項 DCD 學童的弱勢認知能力中，注意/專注、視覺/動作訊息接收、理解複雜的口語指示、抽象視覺的知覺、瑣碎刺激區辨訊息能力、訊息編碼程序的能力與各國學者研究 DCD 兒童病因的研究比較發現，DCD 兒童常有注意力及訊息處理

不足的問題(Piek et al, 2004)，具有注意力脫離、視知覺、視空間處理缺陷(陳威穎, 2005)、視知覺能力、視覺空間注意力、視覺記憶缺陷、訊息處理過程缺失(Wilson & McKenzie, 1998)、視覺空間訊息處理速度較差(Cermak & Larkin, 2002; O'Brien et al, 1988; Parush et al, 1998; Wilson & McKenzie, 1998; 陳威穎, 2005)，視覺、肌肉動作知覺及跨模組知覺(視覺與肌肉動作知覺的內部感知器的聯繫)的三個條件下，執行動作的正確精準度較差(Cermak & Larkin, 2002; Humle et al 1982)等能力低弱的問題，似乎是有跡可循的。

#### 5-4-2 統整與儲存向度分測驗組合的認知能力表現

在統整與儲存的向度部份有語文概念化、習得的知識、記憶力、文化規範的知識、訊息儲存、抽象語文概念的掌握、語文推理、長期記憶、視覺暨空間訊息處理、歸納性創作、圖形評估(8歲以上)、右腦整體程序、腦功能的整合、非語文推理、計畫的能力、模型再製、同步程序能力、空間具象化能力、組織、試行錯誤的學習、視覺記憶、視覺序列處理、流體智力、晶體智力、認知、評估、語意內容、序列訊息處理能力、概念形成、一般能力、推理、聽或視覺的短期記憶、社會規範理解(Kaufman, 1994, p274-278)等卅四項認知能力假說，整理資料後發現在記憶力、歸納性創作、腦功能的整合、非語文推理、模型再製、視覺記憶、視覺序列處理、序列訊息處理能力、聽或視覺的短期記憶，這九項統整與儲存的認知能力假說中 DCD 學童與 elite 學童的表現具顯著差異，相對於動作協調能力佳的學童而言，這幾項認知能力假說是 DCD 學童

的弱勢；同時與 DCD 兒童病因的研究比較發現，DCD 兒童視覺記憶缺陷、訊息處理過程缺失 (Wilson & McKenzie, 1998)、視覺空間訊息處理速度較差 (Cermak & Larkin, 2002; O'Brien et al, 1988; Parush et al, 1998; Wilson & McKenzie, 1998; 陳威穎, 2005) 等能力低弱的問題有關連。

#### 5-4-3 輸出向度分測驗組合的認知能力表現

在輸出的認知能力假說向度中僅有大量口語表達、單純口語反應、視覺組織、視動覺協調等四項認知能力假說 Kaufman (1994, p274-278) 整理資料後發現在輸出的認知能力假說中 DCD 學童與 elite 學童的表現僅有一項具差異，單純口語反應能力假說達顯著差異、視動覺協調具差異，相對於動作協調能力佳的學童而言，這項輸出認知能力假說是 DCD 學童的弱勢；與 DCD 兒童病因的研究比較發現，DCD 兒童的視覺、肌肉動作知覺及跨模組知覺(視覺與肌肉動作知覺的內部感知器的聯繫)的三個條件下，執行動作的正確精準度較差 (Cermak & Larkin, 2002; Humle et al 1982) 等能力低弱的問題雷同。

#### 5-4-4 Bannatyne 的分類組型

Bannatyne 的分類組型中語文概念形成能力與 WISC-III 因素分析的語文理解因素類似；空間能力類似於知覺組織因素；序列訊息處理能力類似於專心注意因素；參考 WISC-III 分測驗的性質時可歸類語文概念形成能力，為一般語文應用

與領悟能力，代表的另一項意義是社會環境與文化的刺激，空間能力為視覺空間訊息處理能力，序列訊息處理能力為聽覺訊息處理暨短期記憶的能力，學得的知識為在家或學校環境中所學得的語文能力(陳心怡，楊宗仁，2000)，整理資料後發現 DCD 學童的序列訊息處理能力是其劣勢，空間能力與習得知識的能力亦較弱，並且與 Bannatyne 所提出學習障礙兒童具有空間能力 > 語文概念形成能力 > 序列訊息處理能力的特性不同(Kaufman, 1994)。呈現出語文概念形成能力 > 空間能力 > 序列訊息處理能力的特性(參考圖 5-4-1)。

表示 DCD 學童並未有環境文化刺激上的差異，而是在視覺空間處理能力、聽覺訊息處理暨短期記憶的能力這兩部份呈現劣勢的趨勢。

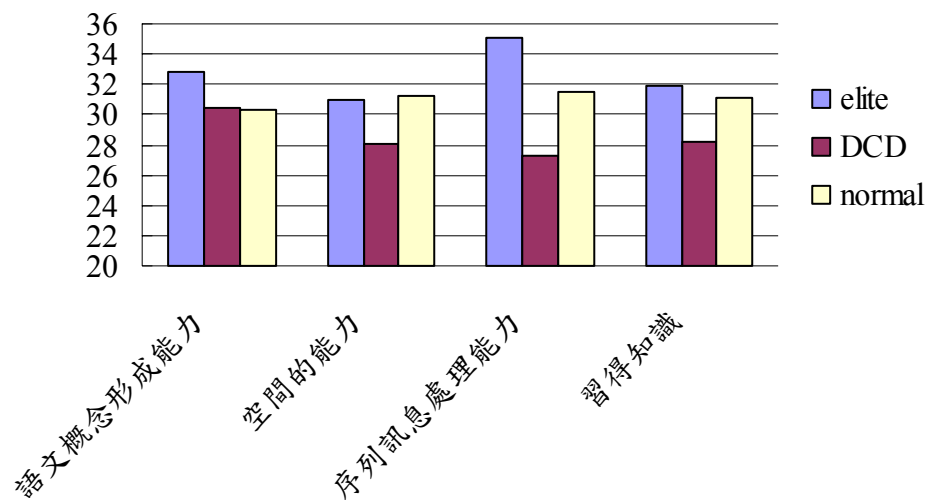


圖 5-4-1 DCD 學童、elite 學童、一般標準常模的 Bannatyne 分類組型

## 第五節 總結

DCD 學童在智力、認知能力方面的表現的確是較 elite 學童來的差，但是到底是智力影響動作發展協調能力，還是動作發展協調能力影響認知能力使智力受影響，這個雞生蛋，蛋生雞的問題並不是本研究可以下的定論，但是本研究確實發現 DCD 學童的注意/專注、視覺/動作訊息接收、抽象視覺的知覺、瑣碎刺激區辨訊息能力、訊息編碼程序的能力，記憶力、歸納性創作、模型再製、視覺記憶、視覺序列處理、序列訊息處理能力、聽或視覺的短期記憶，視動覺協調等認知能力因子，確實是會影響學童的智力表現。

研究發現針對 DCD 學童給予動作訓練的介入能改善其動作發展協調能力，但改善了動作發展協調能力後，智力表現是否亦跟著改善？值得我們繼續研究。

## 第陸章 結論與建議

兒童早期被診斷為 DCD 的青春學童，他們的智商是較低的。Cermak & Larkin(2002)曾提出，智商似乎對發展協調障礙兒童也有部分的預測價值。

### 第一節 結論

本研究是『發展協調障礙兒童智力特質之研究』，使用兩種具高信效度的測量工具做為學童之檢測工具，收集測量資料加以分析。

#### 6-1-1 十二歲國中生的動作發展協調能力表現

我國 9 至 10 歲學童的 DCD 盛行率高達 20.6%，本研究發現在十二歲的國中生 DCD 盛行率亦高達 17.95%，DCD 學童中男女所佔的比例約為 11：10，男女的盛行率差不多，與歐美的男多於女大不同。

國中男生靜態的雙平衡板平衡、動態的跳躍拍手的平衡能力是他們的強處；女生強項是剪大象、描花邊的手部靈巧。這與男生在運動時身體平衡能力好，較易做出技巧性動作，女生手部精細動作佳，教室中的文書工作表現優異有關。

### 6-1-2 智力表現

DCD 學童的語文智商高於作業智商， elite 學童的作業智商高於語文智商， elite 學童在量表智商部分表現的與一般標準常模一致，當語文智商高於作業智商時要考慮是否與文化差異環境刺激有關，此時分析因素結構中的語文理解因素指數(代表接受環境文化刺激與學習的機會)發現 DCD 學童與 elite 學童及一般標準常模並無差異代表這三群樣本並無環境刺激及文化差異。

知覺組織因素及專心注意因素是 DCD 學童的劣勢；這表示 DCD 學童在解釋既組織視知覺的能力與不受外在因素影響，專注於表現的行為上有缺陷；最特殊的是 elite 學童在處理速度因素上表現非常優異，表示這類學童能以比他人較快的速度完成同樣的訊息處理。

十三個分測驗發現 DCD 學童依序在記憶廣度、圖畫補充、物型配置、連環圖畫等四個分測驗項目得分較低；類同、圖形設計、理解等三個分測驗得分較高；發現 elite 學童除了圖畫補充得分較低、符號替代得分最高兩分測驗項目外其餘的分測驗表現得相當平均。

### 6-1-3 動作與智商的相關

手部精細動作、球類技巧、障礙總分與作業智商呈現低度負相關，球類技巧、障礙總分與全量表智商呈現未達顯注水準的低度負相關。這符合學者提出若非語文智商分測驗未含有動作技巧的意味，作業智商將與動作能力無相關。

男生的手部精細動作、障礙總分與三個量表智商均具有

中度負相關，球類技巧與作業智商具負相關。

男生的手部精細動作與知覺組織、專心注意因素指數呈現顯注水準的中度負相關；球類技巧與處理速度因素指數呈現中低度負相關；障礙總分與知覺組織、專心注意因素指數呈現顯注水準的中度負相關。

男生的手部精細動作與圖畫補充、連環圖畫、算術、詞彙、物型配置、記憶廣度具中度負相關；球類技巧與符號替代、物型配置、記憶廣度、迷津具中度負相關；平衡能力與符號替代具中度負相關；障礙總分與符號替代、連環圖畫、詞彙、物型配置、記憶廣度具中度負相關。

十二歲學童整體的運動能力與智商是有低度相關的，運動能力越好智商的表現越佳，因此 elite 學童的智商也就比 DCD 學童高了，其中特別的是男學童表現最明顯，好的運動發展協調能力會有較高的智力商數。這值得教育界的主管單位思考怎樣的教育才是最適合我們的學童。

#### **6-1-4 認知能力**

輸入向度認知能力中，注意/專注、字彙的理解、視覺/動作訊息接收、理解複雜的口語指示、抽象視覺的知覺、瑣碎刺激區辨訊息能力、訊息編碼程序的能力，相對於動作協調能力佳的學童而言，這七項認知能力是 DCD 學童的弱勢。

統整與儲存向度認知能力中，記憶力、歸納性創作、腦功能的整合、非語文推理、模型再製、視覺記憶、視覺序列處理、序列訊息處理能力、聽或視覺的短期記憶，相對於動作協調能力佳的學童而言，這幾項認知能力假說是 DCD 學童的弱勢。

Bannatyne 的分類組型中發現 DCD 學童的序列訊息處理能力是其劣勢，空間能力與習得知識的能力亦較弱，並且與 Bannatyne 所提出學習障礙兒童具有空間能力 > 語文概念形成能力 > 序列訊息處理能力的特性不同 (Kaufman, 1994)。呈現出語文概念形成能力 > 空間能力 > 序列訊息處理能力的特性，與學習障礙兒童的組型明顯不同。

## 第二節 建議

動作發展協調能力越佳的學童其智力商數越高，認知能力越佳、學習效果越好，特別是在手部精細動作越佳，整體智力商數越好，建議教育界在教導這類學童時能注意其理解狀況並能多給予協助，因此希望教育主管單位深思學童的學習並非只有智育能提高認知能力，身體的活動亦能達到刺激認知能力的發展。

本研究的結果受到地域及受試人數的限制使得解釋力及應用性將有影響，希望未來的研究者能針對全國各區學生做大範圍篩檢將更精準，更有說服力，將對國內的教育制度能更重視學生身體活動及體育運動有所建議。

## 參考文獻

### 中文部份

- 吳昇光(2002):我國發展協調障礙兒童之體適能及動作能力研究。中國醫藥大學。教育部委託研究計畫期末報告書。
- 李曜全(2006):台灣兒童動作評估測驗之信效度分析與常模建立。未出版之碩士論文，台中市，中國醫藥大學醫學研究所。
- 林風南(1979):幼兒智能與運動能力之相關研究。亞洲體育，2，201-205。
- 林美珍(1996):兒童認知發展。台北:心理出版社。
- 洪儷瑜、陳淑麗、陳心怡(2003):學習障礙學生的智力特質之研究。師大學報，48(2)，215-238。
- 胡名霞(2001):動作控制與動作學習。台北:金名圖書有限公司。
- 陳心怡、朱建軍、陳榮華(2000):WISC-III分測驗組合之假設與信度估計。特殊教育研究學刊，19，1-14。
- 陳心怡、楊宗仁(2000):WISC-III分測驗特殊組型基本率研究:台灣常模、學習障礙、注意力缺陷過動症兒童之比較。測驗年刊，47(2)，91-110。
- 陳威穎(2005):發展協調障礙學童之視覺訊息處理過程。未出版之碩士論文，台中市，中國醫藥大學醫學研究所。
- 陳淑麗、洪儷瑜(2003):學習障礙國中學生在不同級距標準差異之研究。特殊教育學刊，24，85-111。
- 教育部(1998):身心障礙學生及資賦優異學生鑑定原則鑑定基準。台北，教育部。
- 郭方鈞(2003):學齡前兒童基礎性運動能力與智力之相關研

- 究。衛生教育學報， 19， 82-94。
- 鐘曉芬(2003):魏氏兒童智力量表第三版(WISC-III)對學習障礙學生的診斷功能之探析。未出版之碩士論文，台東，台東大學教育研究所。
- 蘇建文、林美珍、程小危、林惠雅、幸曼玲、陳李綢、吳敏而、柯華葳、陳淑美 (1998):發展心理學。台北:心理出版社。
- 孟瑛如、陳麗如(2000):學習障礙學生在魏氏兒童智力量表上顯現之特質研究。特殊教育季刊， 74， 1-11。
- Carter, R. (2002). 大腦的秘密檔案(洪蘭)。台北:遠流出版社(原著於 1998 出版)。
- Cermak, S.A., Larkin, D. (2006). 發展協調障礙(吳昇光, 蔡佳良等)。台北:湯姆生(原著於 2002 出版)。
- Eliot, L. (2004). 打造黃金腦(薛綸)。台北, 城邦文化事業股份有限公司(原著於 2000 出版)。
- Johnson, M. H. (2001). 發展的認知神經科學(洪蘭)。台北:信誼基金出版社(原著於 1997 出版)。
- Wechsler, D. (1997). 魏氏兒童智力量表第三版(中文版)指導手冊(陳榮華)。台北, 中國行為科學社(原著於 1991 出版)。
- Serpell, R. (2003). 智力與文化(丘愛玲): 智力手冊(p.549-571)。高雄:高師大智能理論研讀書會導讀資料(原著於 2000 出版)。

西文部分

- Alm, J., & Kaufman, A. S. (2002). The Swedish WAIS-R factor structure and cognitive profiles for adults with dyslexia. *Journal of Learning Disabilities, 35*(4), 321-333.
- American Psychiatric Association. (1994) *Diagnostic and statistical manual of mental disorders. Fourth edition.* Washington, DC: American Psychiatric Association.
- American Psychiatric Association. (2000) *Diagnostic and statistical manual of mental disorders. Fourth edition.* Text Revision. Washington, DC: American Psychiatric Association.
- Barnett, A., & Henderson, S. E. (1992). Some observations on the figure drawings of clumsy children. *British Journal of Educational Psychology, 62*, 341-355.
- Bonifacci, P. (2004). Children with low motor ability have lower visual-motor integration ability but unaffected perceptual skills. *Human Movement Science, 23*, 157-168.
- Bower, T. G., Risser, M. G., Suchanec, J. F., Tinker, D. E., Ramer, J. C., & Domoto, M. (1992). A developmental index using the Wechsler Intelligence Scale for Children: Implications for the diagnosis and nature of ADHD. *Journal of Learning Disabilities, 25*(3), 179-185,195.
- Cantell, M. H., Smyth, M. M. & Ahonen, T. K. (1994). Clumsiness in adolescence: Educational, motor and social outcomes. *Adapted Physical Activity Quarterly, 11*,

115-129.

- Cermak, S. (1991). Somatodyspraxia. IN A. G. Fisher, E. A. Murray & A. C. Bundy (Eds.), *Sensory integration: Theory and practice* (pp. 137-165). Philadelphia: F. A. Davis.
- Cermak, S.A., Gubbay, S.S., & Larkin, D. (2002). What is developmental coordination disorder? In S. A. Cermak & D. Larkin (Eds.), *Developmental Coordination Disorder* (pp. 2-22). NY: Delmar.
- Cermak, S.A. Larkin, D. (2002). *Developmental Coordination Disorder*. Canada: Delmar.
- Coleman, R., Piek, J.P., & Livesey, D.J. (2001). A longitudinal study of motor ability and kinaesthetic acuity in young children at risk of developmental coordination disorder. *Human Movement Science, 20*, 95-110.
- Cooke, R. W. I. (2005). Perinatal and postnatal factors in very preterm infants and subsequent cognitive and motor abilities. *Archives of Disease in Childhood. Fetal and Neonatal Edition, 90*, 60- 63.
- Cummins, A., Piek, J. P., & Dyck, M. J. (2005). Motor coordination, empathy, and social behavior in school-aged children. *Developmental Medicine and Child Neurology, 47(7)*, 437-442.
- D'Angiulli, A., & Siegel, L. S. (2003). Cognitive functioning as measured by the WISC-R: Do children with learning

- disabilities have distinctive patterns of performance? .  
*Journal of Learning Disabilities, 36(1)*, 48-58.
- Dewey, D. (1995). What is developmental dyspraxia? *Brain & Cognition, 29*, 254-274.
- Fox, A. M., & Lent, B. (1996). Clumsy children primer on developmental coordination disorder. *Canadian Family Physician, 42*, 1965-1971.
- Geuze, R. H. (2003). Static balance and developmental coordination disorder. *Human Movement Science, 22*, 527-548.
- Geuze, R & Borger, H. (1993). Children who are clumsy: Five years later. *Adapted Physical Activity Quarterly, 10*, 10-21.
- Gillberg, C. (1992). Deficits in attention, motor control and perception and other syndromes attributed to minimal brain dysfunction. In J. Aicardi (ED), *Diseases of the nervous system in children* (pp. 1321-1337). Oxford: Blackwell.
- Gubbay, S. S. (1975). *The clumsy child: A study in developmental apraxic and agnostic ataxia*. London: W. B. Saunders.
- Henderson, S. E., & Hall, D. (1982). Concomitants of clumsiness in young school-children. *Developmental Medicine and Child Neurology, 24*, 448-460.
- Hulme, C., Biggerstaff, A., Moran, G., & McKinlay, I. (1982). Visual, kinaesthetic and cross-modal judgements of

- length by normal and clumsy children. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 24, 461-471.
- Hulme, C., & Lord, R. (1986). Clumsy children-A review of recent research. *Child: Care, Health and Development*, 12, 257-269.
- Kaufman, A. S. (1975). Factor analysis of the WISC-R at eleven age levels between 6-1/2 and 16-1/2 years. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 43, 135-147.
- Kaufman, A. S. (1990). *Assessing adolescent and adult intelligence*. Boston: Allyn & Bacon.
- Kaufman, A. S. (1994). *Intelligent test with the WISC-III*. New York: John Wiley & Sons, Inc.
- Kaufman, A. S., & Lichtenberger, E. O. (2000). *Essentials of WISC-III and WPPSI-R assessment*. New York: John Wiley & Sons, Inc.
- Keele, S. W., Ivry, R. I., & Pokorny, R. A. (1987). Force control and its relation to timing. *Journal of Motor Behavior*, 19, 96-114.
- Keele, S. W., Jennings, P., & Jones, S. (1995). On the modularity of sequence representation. *Journal of Motor Behavior*, 27, 17-30.
- Knuckey, N. W., Apsimon, T. T., & Gybbay, S. S. (1983). Computerized axial tomography in clumsy children with developmental apraxia and agnosia. *Brain and Development*, 5(1), 14-20.

- Lezak, M. D. (1983). *Neuropsychological assessment* (2nd ed.). New York: Oxford University Press.
- Lord, R., & Hulme, C. (1987a). Kinaesthetic sensitivity of normal and clumsy children. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 29, 720-725.
- Lord, R., & Hulme, C. (1987b). Perceptual judgements of normal and clumsy children. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 29, 250-257.
- Mayes, S. D., Calhoun, S. L., & Crowell, E. W. (1998). WISC-III profiles for children with and without learning disabilities. *Psychology in the School*, 35(4), 309-316.
- McHale, K., & Cermak, S. A. (1992). Fine motor activities in elementary school: Preliminary findings and provisional implications for children with fine motor problems. *American Journal of Occupational Therapy*, 46, 898-903.
- Miyahara, M. (1994). Subtypes of students with learning disabilities based upon gross motor functions. *Adapted Physical Astivity Quarterly*, 11, 368-382.
- Miyahara, M., & Mobs, I. (1995). Developmental dyspraxia and developmental coordination disorder. *Neuropsychology Review*, 5, 245-268.
- O'Brien, V., Cermak, S. A., & Murray, E. (1988). The relationship between visual-perceptual motor abilities and clumsiness in children with and without learning disabilities. *The American Journal of Occupational Therapy*, 42, 359-363.

- Parush, S., Yochman, A., Cohen, D., & Gershon, E. (1998). Relation of visual perception and visual-motor integration for clumsy children. *Perceptual and Motor Skills*, 86, 291-295.
- Payne, V. G., & Isaacs, L. D. (2002). *Human motor development: A lifespan approach* (Fifth edition). San Diego: McGraw-Hill.
- Piek, J. P., Dyck, M.J., Nieman, A., Anderson, M., Hay, D., Smith, L. M., McCoy, M., & Hallmayer, J. (2004). The relationship between motor coordination, executive functioning and attention in school aged children. *Archives of Clinical Neuropsychology*, 45(8), 525-35.
- Pitcher, T. M., Piek, J. P., & Barrett, N. C. (2002). Timing and force control in boys with attention deficit hyperactivity disorder: Subtype differences and the effect of comorbid developmental coordination disorder. *Human Movement Science*, 21, 919-945.
- Reinder-Messelink, H. A., Nijbroek, W., Huber, S., & Schoemaker, M. M. (2005). Intellectual functioning of children with developmental coordination disorder. 6<sup>th</sup> *International Conference on Developmental Coordination Disorder, Trieste, Italy. Poster presentation.*
- Rodger, S., Ziviani, J., Watter, P., Ozanne, A., Woodyatt, G., & Springfield, E. (2003). Motor and functional skills of children with developmental coordination disorder: A

- pilot investigation of measurement issues. *Human Movement Science*, 22, 461-478.
- Smits-Engelsman, B. C. M., Wilsom, P. H., Westenberg, Y., & Duysens, J. (2003). Fine motor deficiencies in children with developmental coordination disorder and learning disabilities: An underlying open-loop control deficit. *Human Movement Science*, 22, 495-513.
- Smyth, T. R., & Glencross, D. (1986). Information processing deficits in clumsy children. *Australian Journal of Psychology*, 38, 13-22.
- Wann, J. P., Mon-Williams, M., & Rushton, K. (1998). Postural control and coordination disorders: The swinging room revisited. *Human Movement Science*, 17, 491-513.
- Wilson, P. H., & McKenzie, B. E. (1998). Information processing deficits associated with developmental coordination disorder: A meta-analysis of research findings. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 39, 829-840.

附錄一 MOVEMENT ABC 測驗量表 年齡區段四 11-12 歲

姓名：\_\_\_\_\_ 性別： 男 女 測驗日期：\_\_\_\_\_

住址：\_\_\_\_\_ 出生日期：\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_年 齡：\_\_\_\_\_

學校：\_\_\_\_\_ 年級/班級：\_\_\_\_\_

評估者：\_\_\_\_\_ 學童慣用手： 右手 左手 身高：\_\_\_\_\_ cm

體重：\_\_\_\_\_ kg 體脂肪比：\_\_\_\_\_ % 腰圍：\_\_\_\_\_ 臀圍：\_\_\_\_\_

生理因素：視(+/-)；聽(+/-)；語言(+/-)；解剖或姿勢上變形： \_\_\_\_\_

行為因素：過動/被動/害羞/緊張/衝動/易分心/困惑/低估自己/缺乏堅持/苦惱失敗/不屑成功

備註： \_\_\_\_\_

計分表

手部操作靈活度	.....+.....+.....=
球類技巧	.....+.....=
平衡能力	.....+.....+.....=
總計分	<input type="text"/>

觀察記錄

手部操作靈活度
球類技巧
平衡能力

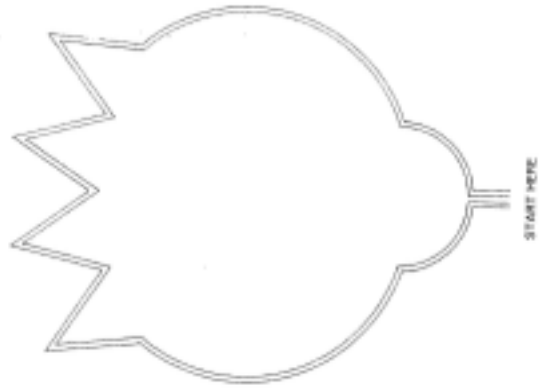
手部操作靈活度																																																																					
翻轉木栓			剪紙大象																																																																		
記錄 <u>所花的時間(秒)</u> ； F 表失敗；R 表拒測；I 表不適合測 * 項目總分=(慣用手+非慣用手)/2			記錄 <u>偏移的次數(秒)</u> ； F 表失敗；R 表拒測；I 表不適合測																																																																		
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center;">測慣用手</th> <th rowspan="2" style="text-align: center;">分數</th> <th colspan="2" style="text-align: center;">測非慣用手</th> </tr> <tr> <th style="text-align: center;">嘗試一</th> <th style="text-align: center;">嘗試二</th> <th style="text-align: center;">嘗試一</th> <th style="text-align: center;">嘗試二</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">11 歲</td> <td style="text-align: center;">12 歲</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">11 歲</td> <td style="text-align: center;">12 歲</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">0-20</td> <td style="text-align: center;">0-19</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">0-23</td> <td style="text-align: center;">0-23</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">21-22</td> <td style="text-align: center;">20-21</td> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">24-25</td> <td style="text-align: center;">24-25</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">23</td> <td style="text-align: center;">22</td> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;">26</td> <td style="text-align: center;">26</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">24</td> <td style="text-align: center;">23</td> <td style="text-align: center;">3</td> <td style="text-align: center;">-</td> <td style="text-align: center;">-</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">25-26</td> <td style="text-align: center;">24</td> <td style="text-align: center;">4</td> <td style="text-align: center;">27</td> <td style="text-align: center;">27</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">27+</td> <td style="text-align: center;">25+</td> <td style="text-align: center;">5</td> <td style="text-align: center;">28+</td> <td style="text-align: center;">28+</td> </tr> </tbody> </table>	測慣用手		分數	測非慣用手		嘗試一	嘗試二	嘗試一	嘗試二	11 歲	12 歲	0	11 歲	12 歲	0-20	0-19	0	0-23	0-23	21-22	20-21	1	24-25	24-25	23	22	2	26	26	24	23	3	-	-	25-26	24	4	27	27	27+	25+	5	28+	28+	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="3" style="text-align: center;">嘗試一 嘗試二</th> </tr> <tr> <th style="text-align: center;">分數</th> <th style="text-align: center;">11 歲</th> <th style="text-align: center;">12 歲</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">0-1</td> <td style="text-align: center;">0-1</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">2-3</td> <td style="text-align: center;">2-3</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;">4-6</td> <td style="text-align: center;">4</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">3</td> <td style="text-align: center;">7-9</td> <td style="text-align: center;">5-6</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">4</td> <td style="text-align: center;">10-16</td> <td style="text-align: center;">7-9</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">5</td> <td style="text-align: center;">17+</td> <td style="text-align: center;">10+</td> </tr> </tbody> </table>	嘗試一 嘗試二			分數	11 歲	12 歲	0	0-1	0-1	1	2-3	2-3	2	4-6	4	3	7-9	5-6	4	10-16	7-9	5	17+	10+
測慣用手		分數		測非慣用手																																																																	
嘗試一	嘗試二		嘗試一	嘗試二																																																																	
11 歲	12 歲	0	11 歲	12 歲																																																																	
0-20	0-19	0	0-23	0-23																																																																	
21-22	20-21	1	24-25	24-25																																																																	
23	22	2	26	26																																																																	
24	23	3	-	-																																																																	
25-26	24	4	27	27																																																																	
27+	25+	5	28+	28+																																																																	
嘗試一 嘗試二																																																																					
分數	11 歲	12 歲																																																																			
0	0-1	0-1																																																																			
1	2-3	2-3																																																																			
2	4-6	4																																																																			
3	7-9	5-6																																																																			
4	10-16	7-9																																																																			
5	17+	10+																																																																			
..... 秒數	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">項目總分</td> </tr> <tr> <td style="height: 20px;"> </td> </tr> </table>	項目總分		..... 秒數	..... 偏移次數	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">項目總分</td> </tr> <tr> <td style="height: 20px;"> </td> </tr> </table>	項目總分		..... 偏移次數																																																												
項目總分																																																																					
項目總分																																																																					

手部操作靈活度			球類技巧																																																																	
描花邊			單手接球 (2m)																																																																	
記錄 <u>偏移的次數</u> ；測一手 F 表失敗；R 表拒測；I 表不適合測			記錄 <u>接到的次數</u> ；																																																																	
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2" style="text-align: center;">分數</th> <th colspan="2" style="text-align: center;">嘗試一 嘗試二 使用 <input type="checkbox"/> 左手 <input type="checkbox"/> 右手</th> </tr> <tr> <th style="text-align: center;">9 歲</th> <th style="text-align: center;">10 歲</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">0-1</td> <td style="text-align: center;">0-1</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;">2</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;">3</td> <td style="text-align: center;">3</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">3</td> <td style="text-align: center;">4</td> <td style="text-align: center;">5</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">4</td> <td style="text-align: center;">5-7</td> <td style="text-align: center;">5-7</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">5</td> <td style="text-align: center;">8+</td> <td style="text-align: center;">8+</td> </tr> </tbody> </table>	分數	嘗試一 嘗試二 使用 <input type="checkbox"/> 左手 <input type="checkbox"/> 右手		9 歲	10 歲	0	0-1	0-1	1	2	2	2	3	3	3	4	5	4	5-7	5-7	5	8+	8+	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center;">測慣用手</th> <th rowspan="2" style="text-align: center;">分數</th> <th colspan="2" style="text-align: center;">測非慣用手</th> </tr> <tr> <th style="text-align: center;">嘗試一</th> <th style="text-align: center;">嘗試二</th> <th style="text-align: center;">嘗試一</th> <th style="text-align: center;">嘗試二</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">11 歲</td> <td style="text-align: center;">12 歲</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">11 歲</td> <td style="text-align: center;">12 歲</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">6-10</td> <td style="text-align: center;">8-10</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">6-10</td> <td style="text-align: center;">8-10</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">5</td> <td style="text-align: center;">7</td> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">5</td> <td style="text-align: center;">7</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">4</td> <td style="text-align: center;">6</td> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;">4</td> <td style="text-align: center;">5-6</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">3</td> <td style="text-align: center;">5</td> <td style="text-align: center;">3</td> <td style="text-align: center;">2-3</td> <td style="text-align: center;">4</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;">4</td> <td style="text-align: center;">4</td> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">3</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">0-1</td> <td style="text-align: center;">0-3</td> <td style="text-align: center;">5</td> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">0-2</td> </tr> </tbody> </table>	測慣用手		分數	測非慣用手		嘗試一	嘗試二	嘗試一	嘗試二	11 歲	12 歲	0	11 歲	12 歲	6-10	8-10	0	6-10	8-10	5	7	1	5	7	4	6	2	4	5-6	3	5	3	2-3	4	2	4	4	1	3	0-1	0-3	5	0	0-2
分數		嘗試一 嘗試二 使用 <input type="checkbox"/> 左手 <input type="checkbox"/> 右手																																																																		
	9 歲	10 歲																																																																		
0	0-1	0-1																																																																		
1	2	2																																																																		
2	3	3																																																																		
3	4	5																																																																		
4	5-7	5-7																																																																		
5	8+	8+																																																																		
測慣用手		分數	測非慣用手																																																																	
嘗試一	嘗試二		嘗試一	嘗試二																																																																
11 歲	12 歲	0	11 歲	12 歲																																																																
6-10	8-10	0	6-10	8-10																																																																
5	7	1	5	7																																																																
4	6	2	4	5-6																																																																
3	5	3	2-3	4																																																																
2	4	4	1	3																																																																
0-1	0-3	5	0	0-2																																																																
..... 偏移次數	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">項目總分</td> </tr> <tr> <td style="height: 20px;"> </td> </tr> </table>	項目總分		..... 接到次數	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">項目總分</td> </tr> <tr> <td style="height: 20px;"> </td> </tr> </table>	項目總分		..... 接到次數																																																												
項目總分																																																																				
項目總分																																																																				
* 項目總分=(慣用手+非慣用手)/2			R 表拒測；I 表不適合測 * 項目總分=(慣用手+非慣用手)/2																																																																	

球類技巧			靜態平衡																																																		
牆上目標物投準(2.5m)			雙平衡板平衡																																																		
記錄 <u>投中的次數</u> ； R 表拒測；I 表不適合測			記錄 <u>保持平衡的時間(秒)</u> ； R 表拒測；I 表不適合測																																																		
<table border="1"> <tr> <td></td> <td colspan="2">使用 <input type="checkbox"/> 左手 <input type="checkbox"/> 右手</td> </tr> <tr> <td>分數</td> <td>11 歲</td> <td>12 歲</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>6-10</td> <td>6-10</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>5</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>4</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>3</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>2</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>0-1</td> <td>0-1</td> </tr> </table>				使用 <input type="checkbox"/> 左手 <input type="checkbox"/> 右手		分數	11 歲	12 歲	0	6-10	6-10	1	5	5	2	4	4	3	3	3	4	2	2	5	0-1	0-1	<table border="1"> <tr> <td></td> <td colspan="2">嘗試一 嘗試二</td> </tr> <tr> <td>分數</td> <td>11 歲</td> <td>12 歲</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>10-20</td> <td>11-20</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>8-9</td> <td>9-10</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>7</td> <td>7-8</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>5-6</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>4</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>0-3</td> <td>0-4</td> </tr> </table>				嘗試一 嘗試二		分數	11 歲	12 歲	0	10-20	11-20	1	8-9	9-10	2	7	7-8	3	5-6	6	4	4	5	5	0-3	0-4
	使用 <input type="checkbox"/> 左手 <input type="checkbox"/> 右手																																																				
分數	11 歲	12 歲																																																			
0	6-10	6-10																																																			
1	5	5																																																			
2	4	4																																																			
3	3	3																																																			
4	2	2																																																			
5	0-1	0-1																																																			
	嘗試一 嘗試二																																																				
分數	11 歲	12 歲																																																			
0	10-20	11-20																																																			
1	8-9	9-10																																																			
2	7	7-8																																																			
3	5-6	6																																																			
4	4	5																																																			
5	0-3	0-4																																																			
..... 接中次數			..... 秒數																																																		
<table border="1"> <tr> <td>項目總分</td> </tr> <tr> <td> </td> </tr> </table>			項目總分		<table border="1"> <tr> <td>項目總分</td> </tr> <tr> <td> </td> </tr> </table>			項目總分																																													
項目總分																																																					
項目總分																																																					

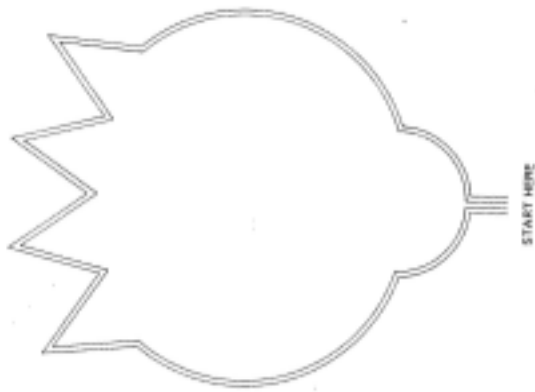
動態平衡			倒退走																																																		
邊跳躍邊拍手																																																					
記錄 <u>拍手的次數</u> ； F 表失敗；R 表拒測；I 表不適合測			記錄 <u>連續正確走的步數</u> ； R 表拒測；I 表不適合測																																																		
<table border="1"> <tr> <td></td> <td colspan="2">嘗試一 嘗試二 嘗試三</td> </tr> <tr> <td>分數</td> <td>11 歲</td> <td>12 歲</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>4+</td> <td>4+</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>3</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>2</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>0-1</td> <td>0-1</td> </tr> </table>				嘗試一 嘗試二 嘗試三		分數	11 歲	12 歲	0	4+	4+	1	-	-	2	3	3	3	-	-	4	2	2	5	0-1	0-1	<table border="1"> <tr> <td></td> <td colspan="2">嘗試一 嘗試二 嘗試三</td> </tr> <tr> <td>分數</td> <td>11 歲</td> <td>12 歲</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>15</td> <td>15</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>11-14</td> <td>14</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>10</td> <td>10-13</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>8-9</td> <td>8-9</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>6-7</td> <td>6-7</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>0-5</td> <td>0-5</td> </tr> </table>				嘗試一 嘗試二 嘗試三		分數	11 歲	12 歲	0	15	15	1	11-14	14	2	10	10-13	3	8-9	8-9	4	6-7	6-7	5	0-5	0-5
	嘗試一 嘗試二 嘗試三																																																				
分數	11 歲	12 歲																																																			
0	4+	4+																																																			
1	-	-																																																			
2	3	3																																																			
3	-	-																																																			
4	2	2																																																			
5	0-1	0-1																																																			
	嘗試一 嘗試二 嘗試三																																																				
分數	11 歲	12 歲																																																			
0	15	15																																																			
1	11-14	14																																																			
2	10	10-13																																																			
3	8-9	8-9																																																			
4	6-7	6-7																																																			
5	0-5	0-5																																																			
..... 拍手次數			..... 步數																																																		
<table border="1"> <tr> <td>項目總分</td> </tr> <tr> <td> </td> </tr> </table>			項目總分		<table border="1"> <tr> <td>項目總分</td> </tr> <tr> <td> </td> </tr> </table>			項目總分																																													
項目總分																																																					
項目總分																																																					

FLOWER TRAIL



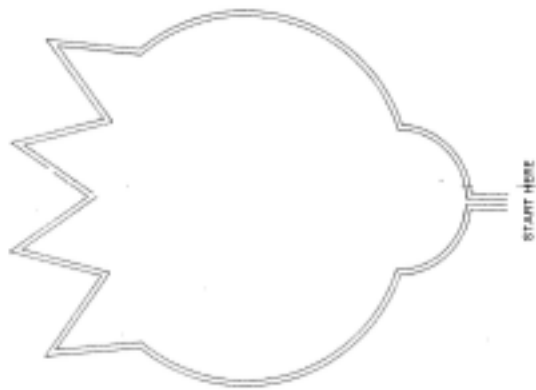
Name .....

FLOWER TRAIL



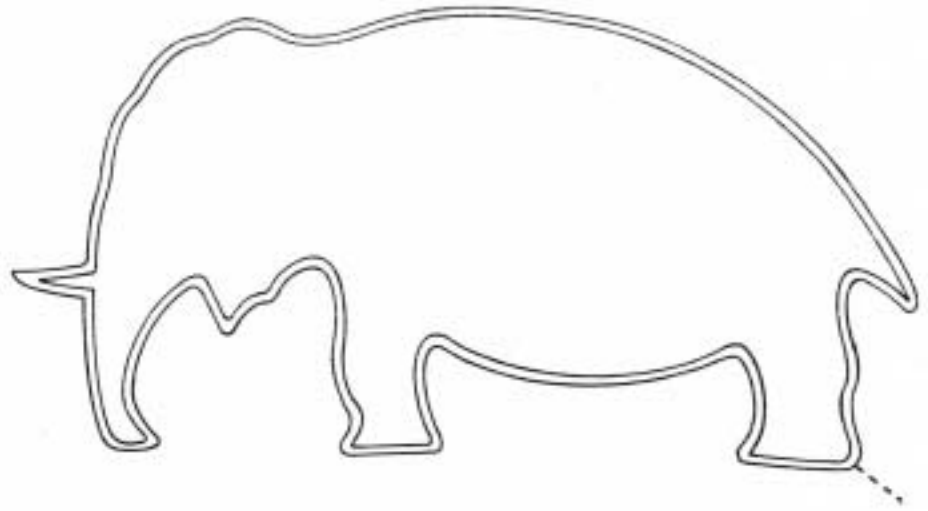
Name .....

FLOWER TRAIL

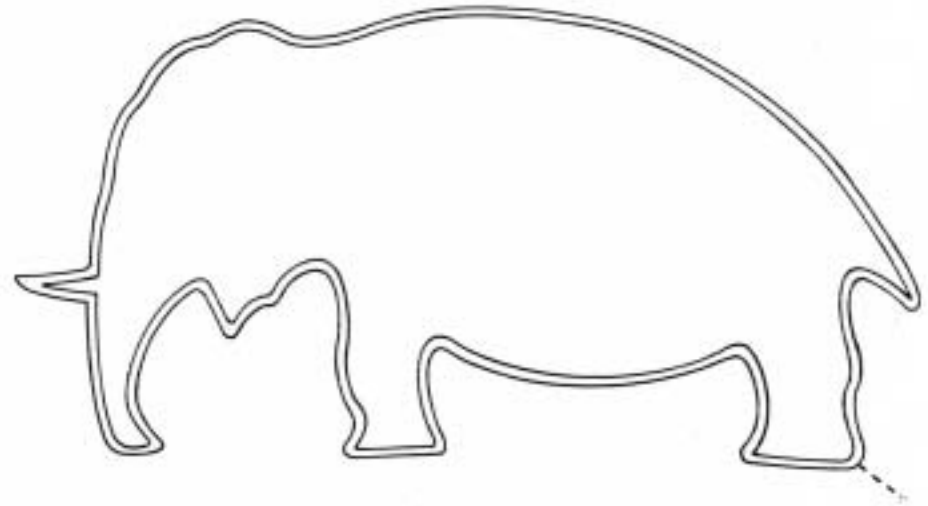


Name .....

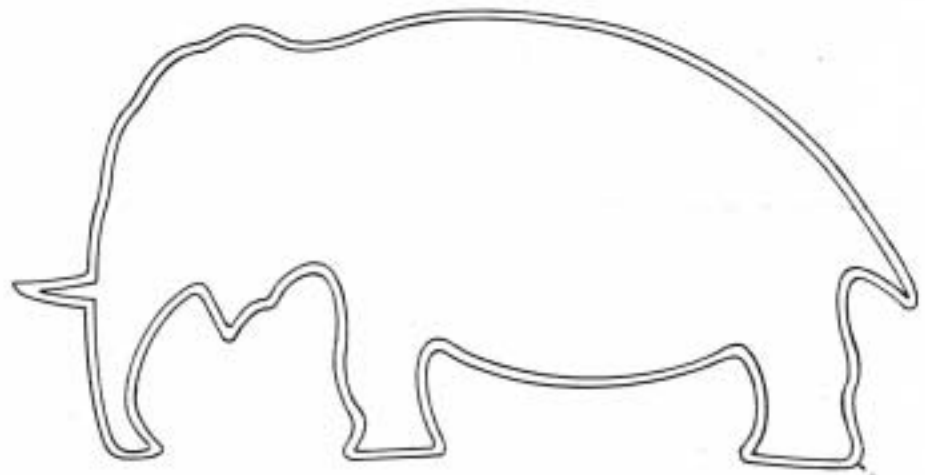
CUTTING-OUT ELEPHANT



CUTTING-OUT ELEPHANT



CUTTING-OUT ELEPHANT



## 附錄二

## 受試學生家長說明書

親愛的家長您好：

兒童期是兒童學習運動技能的關鍵期，目前國內很少談及國中一年級兒童動作發展協調障礙之領域，基於此目的本人想進行學童動作協調能力與智力方面的調查，將以客觀且安全的評估工具檢測貴子弟的智力商數與動作協調能力，測驗包括魏氏智力量表第三版，手部操作靈活度（如：翻轉木栓、描花邊、剪紙大象），球類技巧（如：單手接球、牆上目標物擲準），平衡能力（如：雙平衡板、邊跳躍邊拍手、倒退走）等三部份。整個施測過程是安全、有趣的，類似學校體育課的協調活動。

倘若發現貴子弟動作協調能力有問題時，王老師會給您一些具體的建議，讓我們的孩子能更順利的成長。本次檢測所獲得的資料將作為學術研究之用，孩子們的個人資料將受到完整的保密，同時與體育成績無關，若您同意孩子進行此一檢測，煩請您於受試學生家長同意書簽名，交給班級導師，王老師將安排同學於體育課程中進行檢測。感謝您對於每一個可愛的生命的付出與照顧。

敬祝

平安快樂

南崗國中 王伯中 老師 敬上

---

## 受試學生家長同意書

本人在看過說明書後，已瞭解測驗內容，並同意孩子參加王伯中老師的『國中一年級兒童動作協調能力與智力調查』之評估檢測。

受試學生： \_\_\_\_\_ 立同意書人： \_\_\_\_\_ （家長簽名處）

中 華 民 國 九 十 五 年 十 二 月 日